

Краевое государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лесосибирский кадетский корпус»

ПРИНЯТО
решением
Педагогического совета
КГБОУ «Лесосибирский
кадетский корпус»
Протокол № 205
« 28 » 08 2024г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор
КГБОУ «Лесосибирский
кадетский корпус»
П.Ф. Тимук
Приказ № 02-11-79/24
от « 30 » 08 2024г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Робототехника»

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 11 - 17 лет.
Срок реализации программы: 2 года.

Разработчик программы:
Комаров Анатолий Юрьевич,
педагог дополнительного образования.

г. Лесосибирск, 2024 г.

Содержание

1.	Пояснительная записка	3
2.	Целевой раздел	6
3.	Содержательный раздел	11
3.1	Учебно-тематический план и содержание 1-ого года обучения. Содержание.	11
3.2	Учебно-тематический план и содержание 2-ого года обучения. Содержание.	16
3.3	Учебно-тематический план и содержание индивидуальных занятий.	21
4.	Организационный раздел	23
4.1	Календарно – тематическое планирование 1 года обучения	23
4.2	Календарно – тематическое планирование 2 года обучения	25
4.3	Организационно – педагогические условия реализации программы	27
5.	Литература	29

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 г. № 1726-р; санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами 2.4.4.3172-14 «Требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 г. № 41); Государственной программой РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 г. № 295; Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 года № 2227-р; Федеральной целевой программой развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ от 23.05.2015 года № 497; Уставом КГБОУ «Лесосибирский кадетский корпус»

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин – роботов, и соответствующего научного направления – робототехники. Робототехника – интенсивно развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, но и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет техническую направленность и предусматривает развитие не только профессиональных компетенций (hard-компетенций), таких как навыки начального технического конструирования и программирования, ознакомление с основами алгоритмизации, развитие абстрактного мышления, но и универсальных компетенций (soft-компетенций) – навыков, не связанных с конкретной предметной областью, таких как развитие творческих способностей детей, изобретательности, умение работать в команде, работать с информацией.

Вид программы: модифицированная, комплексная.

Категория обучающихся: программа предназначена для работы с обучающимися 11-17 лет.

Актуальность программы: обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей обучающимся сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области

робототехники, машинного обучения и компьютерных наук, обеспечивает новизну программы.

Педагогическая целесообразность программы:

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия ими технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала.

Отличительные особенности программы:

Занятия по данной программе могут проводиться как в очной форме, так и с применением дистанционных технологий и (или) электронного обучения.

По данной программе в летний период может быть организована работа с обучающимися, которые проходят подготовку для участия в массовых мероприятиях, работают над индивидуальными или командными проектами, а также проявляют особый интерес к выбранному виду деятельности.

Образовательный процесс по данной программе ведется в соответствии с годовым календарным учебным графиком на текущий учебный год, утвержденным приказом директора КГБОУ «Лесосибирский кадетский корпус».

Программа является базовой и не предполагает наличия у обучающихся навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

При подборе материалов и планировании занятия необходимо максимально учитывать особенности группы, включать поисковые и исследовательские методы, обязательно обучать вести диалог, дискуссию.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести:

- кейсовую систему обучения;
- обучение проектной деятельности;
- направленность на развитие soft-компетенций.

Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др. Модели собираются либо по технологическим картам, либо в силу фантазии обучающихся. По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных индивидуально или группами.

Рабочая программа построена на базе образовательной программы для платформы LEGO MINDSTORMS EV3 и SPIKE PRIME. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 предоставляет обучающимся возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3, SPIKE PRIME и программное обеспечение к ним предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Программное обеспечение отличается дружелюбным интерфейсом, позволяющим самостоятельно или с помощью встроенных уроков осваивать программирование. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель в образовательном процессе выступает тьютором.

Платформа EV3 и SPIKE PRIME включают в себя набор настраиваемых учебных заданий. Они поставляются в цифровом виде и легко инсталлируются в программную среду LEGO Education MINDSTORMS. Низкий порог вхождения в программную среду LEGO Education MINDSTORMS, позволяет программировать робота уже на первом занятии по робототехнике, даже самому неподготовленному учащемуся, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу.

Теоретическая часть обучения включает в себя знакомство с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации.

Особенности организации образовательного процесса:

Срок реализации программы: программа рассчитана на 2 года обучения, 136 академических часов в год, всего курс составляет 306 часов, с учетом 1 часа индивидуального занятия в неделю (34 часа в год).

Режим реализации: занятия по робототехнике проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут) с перерывом 5-10 минут. Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. 1 занятие в неделю отводится на развивающий блок программы.

2. Целевой раздел

Цель программы: освоение технического, познавательного и творческого направлений обучающихся в процессе изучения основ робототехники и проектно-исследовательской деятельности.

Задачи:

Обучающие:

- изучить состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- изучить принципы работы робототехнических элементов;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- обучить основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических устройств;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS Education
- формировать умение пользоваться технической литературой, работать с информацией;
- обучить основам 3D технологий.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;
- развивать навыки исследовательской и проектной деятельности;
- развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, в том числе посредством игры в шахматы и занятий прикладной математикой.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи, навыки командного взаимодействия.

Планируемые образовательные результаты:

Метапредметные:

Обучающийся научится:

- определять с помощью педагога зону своего незнания и планировать деятельность,
- включаясь в решение проектной задачи;
- формулировать с помощью педагога проблему;
- использовать с помощью педагога подробную инструкцию и алгоритм деятельности;
- использовать известные методы сбора и обработки информации;
- подбирать необходимое оборудование для достижения цели;
- использовать приемы продуктивной групповой коммуникации для достижения цели.

Результатом усвоения обучающимися программы по развивающему и воспитательному аспектам являются:

К концу 1-го года обучения:

- устойчивый интерес к занятиям робототехникой,
- положительная динамика показателей развития познавательных способностей, обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.);
- создание обучающимися творческих работ;
- активное участие в соревновательной и конкурсной деятельности;
- достижения в массовых мероприятиях базового уровня;
- развитие волевых качеств личности (дисциплинированности, ответственности, самоорганизации, целеустремлённости, настойчивости в достижении поставленной цели и т.д.);
- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде.

К концу 2-го года обучения:

- устойчивый интерес к занятиям робототехникой,
- положительная динамика показателей развития познавательных способностей, обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.);
- создание обучающимися творческих работ;
- активное участие в проектной и исследовательской деятельности, включённость в командные проекты;
- активное участие в соревновательной и конкурсной деятельности;
- достижения в массовых мероприятиях различного уровня;
- развитие волевых качеств личности (дисциплинированности, ответственности, самоорганизации, целеустремлённости, настойчивости в достижении поставленной цели и т.д.);
- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде.

Личностными результатами является формирование следующих умений:

К концу 1-го года обучения:

- 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 с помощью учителя творчески реализовывать собственные замыслы.

Предметными результатами является формирование следующих знаний и умений:

В результате освоения первого года программы, обучающиеся должны **знать:**

- правила безопасного пользования оборудованием,
- основную техническую терминологию в области робототехники и программирования;
- оборудование, используемое в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими наборами и компьютерной техникой;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники;
- основы программирования.

Уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- организовывать рабочее место;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде;
- искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию;
- подготовить и представить грамотную презентацию для защиты проектной работы.

В результате освоения второго года программы, обучающиеся должны **знать:**

- теоретические основы создания сложных робототехнических устройств;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- программирование робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- основные технологии черчения, 3D моделирования и 3D печати.

Уметь:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов и аппаратных средств на платформе Tetrix;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.
- работать в команде;
- построить простейший чертеж, 3D модель детали, выполнить изделие с помощью 3D печати;
- искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию, работать с англоязычными информационными источниками;
- подготовить и представить грамотную презентацию для защиты проектной работы, в том числе на английском языке.

Методы и формы контроля

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка работ;
- межгрупповые соревнования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Одна из форм текущего и итогового контроля – соревнования.

Формы отслеживания и контроля развивающих и воспитательных результатов:

- оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- оценка устойчивости интереса обучающихся к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- статистический учет сохранности контингента обучающихся;
- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- анализ творческих и проектных работ обучающихся;
- создание банка индивидуальных достижений воспитанников;
- оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;
- оценка динамики показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.) с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;

- индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися.

Форма организации деятельности детей: творческое объединение.

Группа обучающихся формируется из расчета не более 8 человек. Набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Принципы организации образовательной деятельности:

Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить школьников критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся, поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей и опираясь на сильные стороны учащегося, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

3. Содержательный раздел

3.1. Учебно-тематический план и содержание 1-ого года обучения. Содержание.

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Форма занятия	Форма контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика		
Раздел 1 Вводное занятие						
1.	Информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ. Основы конструирования	2	2	0	Беседа, видеоролики, демонстрация конструктора	Ответы на вопросы во время беседы. Зачет по ТБ
2.	Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	2	2	0	Беседа, видеоролики, демонстрация проекта	Индивидуальный, фронтальный опрос
Раздел 2 Введение в робототехнику						
3.	Ознакомление с визуальной средой программирования Scratch. Интерфейс. Основные блоки.	2	2	0	Беседа, демонстрация СП	Индивидуальный, фронтальный опрос
4.	Обзор модуля Smart hub. Экран, кнопки управления, индикатор состояния, порты.	4	1	3	Беседа, демонстрация модуля Spike Prime	Практическая работа
5.	Обзор сервомоторов EV3, их характеристика. Сравнение основных показателей (обороты в минуту, крутящий момент, точность). Устройство, режимы работы.	2	2	0	Беседа, демонстрация сервомоторов Spike Prime	Индивидуальный, фронтальный опрос
6.	Сборка модели робота по инструкции.	4	0	4	Беседа, Демонстрация конструктора	Практическая работа
Раздел 3 Основы управлением роботом						
7.	Обзор датчика касания. Устройство, режимы работы.	4	0	4	Беседа, Демонстрация датчика	Практическая работа
8.	Обзор гироскопического датчика. Устройство, режимы работы.	4	0	4	Беседа, Демонстрация	Практическая работа

					датчика	
9.	Обзор датчика света. Устройство, режимы работы	4	0	4	Беседа, Демонстрация датчика	Практическая работа
10.	Обзор ультразвукового датчика. Устройство, режимы работы. Проверочная работа на тему: «Характеристики и режимы работы активных компонентов»	4	1	3	Беседа, Демонстрация датчика	Проверочная работа
11.	Движения по прямой траектории.	4	1	3	Беседа, демонстрация работа	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
12.	Точные повороты.	4	1	3	Беседа, демонстрация работа	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
13.	Движения по кривой траектории. Расчёт длины пути для каждого колеса при повороте с заданным радиусом и углом.	4	1	3	Беседа, демонстрация работа	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
14.	Игра «Весёлые старты». Зачет времени и количества ошибок	4	0	4	Беседа, демонстрация работа	Соревнование роботов
15.	Захват и освобождение «Кубойда». Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	4	0	4	Беседа, демонстрация работа	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
16.	Решение задач на движение с использованием датчика касания.	4	0	4	Беседа, демонстрация работа	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
17.	Решение задач на движение с использованием датчика света.	4	0	4	Беседа, демонстрация работа	Практическая работа, собранная модель, выполняющая

	Изучение влияния цвета на освещенность					предполагаемые действия
18.	Решение задач на движение с использованием гироскопического датчика	4	0	4	Беседа, демонстрация робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
19.	Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика расстояния.	4	2	2	Беседа, демонстрация робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
20.	Программирование с помощью интерфейса модуля. Контрольный проект на тему: «Разработка сценария движения с использованием нескольких датчиков».	4	1	3	Беседа, демонстрация робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
Раздел 4 Состязание роботов. Игры роботов.						
21.	Битва роботов	4	0	4	Беседа, демонстрация	Соревнования роботов
22.	Многозадачность. Понятие параллельного программирования.	4	0	4	Беседа, демонстрация СП, робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
23.	Оператор цикла. Условия выхода из цикла. Прерывание цикла.	4	1	3	Беседа, демонстрация СП, робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
24.	Оператор выбора (переключатель). Условия выбора.	4	1	3	Беседа, демонстрация СП, робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
25.	Многопозиционный переключатель. Условия выбора.	4	1	3	Беседа, демонстрация СП, робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
26.	Многопозиционный переключатель.	4	1	3	Беседа, демонстрация	Практическая работа, собранная

	Условия выбора.				ация СП, робота	модель, выполняющая предполагаемые действия
27.	Многопозиционный переключатель. Условия выбора.	4	1	3	Беседа, демонстрация СП, робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
28.	Динамическое управление	4	0	3	Беседа, демонстрация СП, робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
29.	Битва роботов	4	0	4	Беседа	Соревнование роботов
30.	Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.	4	1	3	Беседа, видеоролики	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
31.	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.	4	1	3	Беседа, видеоролики	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
32.	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	4	1	3	Беседа, видеоролики	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
33.	Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	4	1	3	Беседа, видеоролики	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
Раздел 5 Творческие проекты						
34.	Планирование творческих проектов учащихся. Разбор различных готовых проектов.	2	0	2	Беседа	Практическая работа

	Программирование и испытание собственной модели робота.					
Раздел 6 Безопасное поведение на дорогах						
35.	Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции.	6	0	6	Беседа	Практическая работа
Раздел 7 Итоговая аттестация						
36.	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	4	0	4	Конференция	Выступление с защитой собственного проекта
Всего		136	25	111		

Содержание.

Раздел 1: Вводное занятие

Информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ.

Основы конструирования

Теория: Простейшие механизмы. Хватательный механизм. Принципы крепления деталей. Рычаг. Виды механической передачи: зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая «крутилка». Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Колесо, ось. Центр тяжести.

Практика: Решение практических задач. Строительство высокой башни. Измерения.

Раздел 2: Введение в робототехнику

Теория: Знакомство с контроллером Smart hub. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования Scratch. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Следование по линии. Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта.

Практика: Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

Раздел 3: Основы управления роботом

Теория: Релейный и пропорциональный регуляторы. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, защита от застреваний, траектория с перекрестками, события, пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Синхронное управление двигателями.

Практика: параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Анализ показаний разнородных датчиков. Робот-барабанщик

Раздел 4: Соревнования роботов. Игры роботов.

Теория: Футбол с инфракрасным мячом (основы).

Практика: Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение соревнований, популяризация новых видов робото-спорта. «Царь горы». Управляемый футбол роботов. Теннис роботов

Теория: Использование микроконтроллера Smart hub.

Практика: Подготовка команд для участия в соревнованиях (Сумо. Перетягивание каната. Следование по линии. Слалом. Лабиринт) Регулярные поездки.

Раздел 5: Творческие проекты

Теория: Одиночные и групповые проекты.

Практика: Разработка творческих проектов на свободную тему. Роботы помощники человека. Роботы-артисты.

Раздел 6: Безопасное поведение на дорогах.

Теория: Беседа о ситуации на дорогах, виде транспортных средств.

Практика: Викторины, настольные игры по безопасному поведению на дорогах («Мы спешим в школу», «Веселый пешеход»).

ОБЖ. Темы бесед.

Вредные привычки и их влияние на здоровье.

Профилактика ДДТП

Поведение во время пожара.

О терроризме

Поведение на водоеме.

Инструктаж по ТБ.

Теория: Цикл бесед о правилах поведения на занятии и работы на компьютере.

Практика: Зачёт по прослушанному материалу.

Итоговое занятие Обсуждение работы объединения за учебный год. Демонстрация изготовленных конструкций.

Раздел 7: Итоговая аттестация: Обсуждение работ за учебный год. Демонстрация изготовленных конструкций.

3.2. Учебно-тематический план и содержание 2-ого года обучения. Содержание.

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Форма занятия	Форма контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика		
Раздел 1: Введение в робототехнику.						
1.	Понятие о Робототехнике	2	2	0	Лекция	Опрос
Раздел 2: Основы конструирования. Характеристики робота.						
2.	Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.	4	1	3	Лекция, Практика	Опрос
3.	Обзор среды программирования.	4	1	3	Лекция, практика	Опрос, демонстрация
4.	Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	4	1	3	Лекция, практика	Опрос, демонстрация
5.	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	4	1	3	Беседа, практика	Опрос, демонстрация
6.	Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.	7	3	4	Лекция, беседа	Опрос
Раздел 3: Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.						
7.	Структура “Переключатель”.	4	1	3	Лекция, практика	Опрос, демонстрация
8.	Работа с датчиками.	4	1	3	Беседа, Практика	Демонстрация

9.	Датчик касания.	4	0	4	Практика	Демонстрация
10.	Датчик цвета.	4	0	4	Практика	Демонстрация
11.	Датчик гироскопический.	4	0	4	Практика	Демонстрация
12.	Датчик ультразвуковой.	4	0	4	Практика	Демонстрация
13.	Инфракрасный датчик.	4	0	4	Практика	Демонстрация
Раздел 4: Подготовка проектных работ.						
14.	Подготовка проектных работ.	9	2	7	Лекция, беседа	Опрос
15.	Защита проектов.	7	0	7	Практика	Демонстрация работ
Раздел 5: Работа в интернете.						
16.	Работа в интернете.	7	2	5	Лекция, видеоролики, сайты	Беседа, опрос
Раздел 7: Разработка конструкций роботов.						
17.	Разработка конструкций роботов.	4	0	4	Практика	Демонстрация работ
Раздел 8: Подготовка к соревнованиям.						
18.	Подготовка к соревнованиям.	6	0	6	Практика	Демонстрация, заезды на площадке
19.	Соревнования “Сумо”.	4	0	4	Практика	Соревнование
20.	Программирование движения по линии.	2	2	0	Лекция, видео	Опрос
21.	Соревнования “Кегельринг”.	4	0	4	Практика	Соревнование
22.	Подготовка к региональным соревнованиям.	6	2	4	Лекция, разбор документов	Опрос, демонстрация
23.	Внутренние соревнования.	6	0	6	Практика	Соревнование
Раздел 9: Подготовка проектных работ.						
24.	Подготовка проектных работ.	21	1	20	Освоение документации, лекция	Демонстрация, пробные заезды.
Раздел 10: Защита проектов.						
25.	Защита проектов.	7	0	7	Практика	Зачет
Всего		136	20	116		

Содержание.

Раздел 1: Введение в робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике

Теория: Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях.

Техника безопасности.

Раздел 2: Основы конструирования. Характеристики робота.

Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.

Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

Практика: Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

Раздел 3: Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Тема: Обзор среды программирования.

Теория: Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Практика: параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Анализ показаний разнородных датчиков. Подключение блоку управления к планшету и ПК.

Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Теория: Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Зеленая палитра блоков (Действия). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор». Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора.

Практика:

Блок «Независимое управление моторами». Блок «Рулевое управление

Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.

Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.

Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Теория: Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран.

Практика: работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.

Теория: Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы.

Практика: Составить простейший цикл на выполнение разных задач. Рассмотреть разные варианты выхода программы из цикла. Переход цикла в линейную структуру программы.

Тема: Структура “Переключатель”.

Теория: Если – то. Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма). Дополнительное условие в структуре Переключатель.

Практика: Создать простейшую программу на основе структуры переключателя, усложнить структуру переключателя.

Тема: Работа с датчиками.

Теория: Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Практика: Упражнения.

Собрать простого робота с датчиком цвета. Запрограммировать на движение по линии разной траектории.

Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Выбор режима работы датчика. Режим определения и сравнения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности внешнего освещения. Режим калибровки датчика. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Теория: Упражнения.

Датчик гироскопический.

Теория: Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Практика:

Упражнения.

Датчик ультразвуковой.

Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Практика:

Упражнения.

Инфракрасный датчик.

Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Раздел 4: Подготовка проектных работ.

Теория: Обучающиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды. Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника.

Практика: Подготовка команд для участия в состязаниях (Сумо. Перетягивание каната. Следование по линии. Слалом. Лабиринт) Регулярные поездки.

Защита проектов.

Теория: Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

Практика: Разработка творческих проектов на свободную тему. Роботы помощники человека. Роботы-артисты

Раздел 5: Работа в интернете.

Теория: Поиск информации о соревнованиях, описания моделей роботов и инструкций к ним, идей для создания проектов.

Практика: Подобрать модель робота под личные интересы, модернизировать конструкцию, сделать модель более индивидуальной, отличную от исходного образа.

Раздел 7: Разработка конструкций роботов.

Теория: Разработка, сборка, программирование и тестирование роботов для решения различных задач. Работа в программе LDD (Lego Digital Designer) – создание инструкции к роботу.

Практика: Разработать индивидуально робота.

Раздел 8: Подготовка к соревнованиям.

Теория: Знакомство с регламентом соревнований по робототехнике, в частности с видами соревнований. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика: Подготовка команд для участия в состязаниях. Регулярные поездки. Внесение изменений конструкции роботов, а так же в структуру программы.

Тема: Соревнования “Сумо”.

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения.

Конструирование и программирование борцов. Соревнования.

Тема: Программирование движения по линии.

Теория: Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг” (дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Практика: Упражнения. Конструирование робота с датчиком цвета, который способен передвигаться по окружности, разных цветов, выходить из траектории окружности на траектории разных видов.

Тема: Соревнования “Кегельринг”.

Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Сборка робота индивидуальной конструкции для соревнования вида “Кегельринг”.

Упражнения.

Соревнования.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга.

Практика: Подготовка команд для участия в состязаниях “Кегельринг” Регулярные поездки. Тренировка на полях.

Тема: Внутренние соревнования.

Подготовка. Соревнования. Результаты.

Практика : Сборка индивидуальных конструкций.

Раздел 9: Подготовка проектных работ.

Обучающиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды. Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника.

Раздел 10: Защита проектов.

Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

3.3. Учебно-тематический план и содержание индивидуальных занятий.

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Форма занятия	Форма контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика		
1.	Датчики LEGO и их параметры.	6	2	4	Лекция, практика	Проверочная работа
2.	Основы программирования и компьютерной логики	14	6	8	Лекция, практика	Проверочная работа
3.	Практикум по сборке роботизированных систем	7	0	7	Практика	Практическая работа
4.	Творческие проектные работы и соревнования	7	0	7	Практика	Практическая работа
Всего		34	8	22		

Содержание.

Тема: Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры. (6 ч)

Теория: Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания. Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета. Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Практика: Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Тема: Основы программирования и компьютерной логики (14 ч)

Теория:

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и

структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Практика:

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

Тема: Практикум по сборке роботизированных систем (7 ч)

Теория:

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.

Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Практика:

Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»

Тема: Творческие проектные работы и соревнования (7 ч)

Практика:

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для конкурса муниципального этапа.

4. Организационный раздел

4.1 Календарно - тематическое планирование 1 года обучения

Всего 68 часов в 1 полугодии

№ п/п	№ раздела, темы по раб.прогр.	Кол-во час.	Дата проведения	Тип урока	Содержание учебного материала, виды работ
1 четверть					
1.		4	2.09-7.09	Теоретич.	Что такое "Робот". Виды, значение в современном мире, основные направления применения. Состав конструктора, правила работы.
2.		4	9.09-14.09	Комбинир	Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.
3.		4	16.09-21.09	Комбинир.	Ознакомление с визуальной средой программирования Scratch. Интерфейс. Основные блоки.
4.		4	23.09-28.09	Комбинир.	Обзор модуля Smart hub. Экран, кнопки управления, индикатор состояния, порты.
5.		4	30.09-5.09	Комбинир.	Обзор сервомоторов EV3, их характеристика. Сравнение основных показателей (обороты в минуту, крутящий момент, точность). Устройство, режимы работы.
6.		4	7.10-12.10	Комбинир.	Сборка модели робота по инструкции.
7.		4	14.10-19.10	Комбинир.	Обзор датчика касания. Устройство, режимы работы.
8.		4	21.10-26.10	Комбинир.	Обзор гироскопического датчика. Устройство, режимы работы.
9.		4	5.11-9.11	Комбинир.	Обзор датчика света. Устройство, режимы работы
2 четверть					
10.		4	11.11-16.11	Комбинир.	Обзор ультразвукового датчика. Устройство, режимы работы. Проверочная работа на тему: "Характеристики и режимы работы активных компонентов"
11.		4	18.11-23.11	Комбинир.	Движения по прямой траектории.
12.		4	25.11-30.11	Комбинир.	Точные повороты.
13.		4	2.12-7.12	Комбинир.	Движения по кривой траектории. Расчёт длины пути для каждого колеса при повороте с заданным радиусом и углом.
14.		4	9.12-14.12	Комбинир.	Игра "Весёлые старты". Зачет времени и количества ошибок
15.		4	16.12-21.12	Комбинир.	Захват и освобождение "Кубойда". Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства
16.		4	23.12-28.12	Комбинир.	Решение задач на движение с использованием датчика касания.
17.		4	9..01	Комбинир.	Решение задач на движение с использованием датчика света. Изучение влияния цвета на освещенность
ИТОГО:		68			

Всего 76 часа во 2 полугодии

№ п/п	№ раздела, темы по раб.прогр.	Кол- во час.	Дата проведения	Тип урока	Содержание учебного материала, виды работ
3 четверть					
1.		4	13.01-.18.01	Комбинир.	Команды для передвижения и порядок выполнения различных способов и приемов передвижения.
2.		4	20.01-25.01	Комбинир.	Решение задач на движение с использованием гироскопического датчика
3.		4	27.01-1.02	Комбинир.	Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика расстояния.
4.		4	3.02-8.02	Комбинир.	Программирование с помощью интерфейса модуля. Контрольный проект на тему: "Разработка сценария движения с использованием нескольких датчиков".
5.		4	10.02-15.02	Комбинир.	Битва роботов
6.		4	17.02-22.02	Комбинир.	Многозадачность. Понятие параллельного программирования.
7.		4	24.02-1.03	Комбинир.	Оператор цикла. Условия выхода их цикла. Прерывание цикла.
8.		4	3.03-7.03	Комбинир.	Оператор выбора (переключатель). Условия выбора.
9.		4	10.03-15.03	Комбинир.	Многопозиционный переключатель. Условия выбора.
10.		4	17.03-22.03	Комбинир.	Многопозиционный переключатель. Условия выбора.
11.		4	24.03-29.03	Комбинир.	Многопозиционный переключатель. Условия выбора.
4 четверть					
12.		4	7.04-12.04	Комбинир.	Динамическое управление
13.		4	14.04-19.04	Комбинир.	Битва роботов
14.		4	21.04-26.04	Комбинир.	Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.
15.		4	28.04-3.05	Практич.	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории
16.		4	5.05-10.05	Практич.	Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.
17.		4	12.05-17.05	Практич.	Планирование творческих проектов учащихся. Разбор различных готовых проектов. Программирование и испытание собственной модели робота.
18.		4	19.05-24.05	Комбинир.	Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции.
19.		4	27,05	Комбинир.	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»
ИТОГО:		76			

4.2 Календарно - тематическое планирование 2 года обучения

Всего 80 часа в 1 полугодии

№ п/п	№ раздела, темы по раб.прогр.	Кол-во час.	Дата проведения	Тип урока	Содержание учебного материала, виды работ
1 четверть					
1.		5	2.09-7.09	Комбинир.	Понятие о Робототехнике
2.		5	9.09-14.09	Комбинир.	Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.
3.		5	16.09-21.09	Комбинир.	Обзор среды программирования.
4.		5	23.09-28.09	Комбинир.	Моторы. Программирование движений по различным траекториям.
5.		5	30.09-5.09	Комбинир.	Работа с подсветкой, экраном и звуком.
6.		5	7.10-12.10	Комбинир.	Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.
7.		5	14.10-19.10	Комбинир.	Структура “Переключатель”.
8.		5	21.10-26.10	Комбинир.	Работа с датчиками.
2 четверть					
9.		5	11.11-16.11	Комбинир.	Повороты в движении.
10.		5	18.11-23.11	Комбинир.	Датчик касания.
11.		5	25.11-30.11	Комбинир.	Датчик цвета.
12.		5	2.12-7.12	Комбинир.	Датчик гироскопический.
13.		5	9.12-14.12	Комбинир.	Датчик ультразвуковой.
14.		5	16.12-21.12	Комбинир.	Инфракрасный датчик.
15.		5	23.12-28.12	Комбинир.	Подготовка проектных работ.
16.		5	9.01	Комбинир.	Подготовка проектных работ.
ИТОГО:		80 (С учетом индивидуального занятия)			

Всего 105 часа во 2 полугодии

№ п/п	№ раздела, темы по раб.прогр.	Кол-во час.	Дата проведения	Тип урока	Содержание учебного материала, виды работ
3 четверть					
1.		5	13.01-.18.01	Комбинир.	Подготовка проектных работ. Защита проектов.
2.		5	20.01-25.01	Комбинир.	Защита проектов.
3.		5	27.01-1.02	Комбинир.	Защита проектов.
4.		5	3.02-8.02	Комбинир.	Защита проектов.
5.		5	10.02-15.02	Комбинир.	Работа в интернете.
6.		5	17.02-22.02	Комбинир.	Работа в интернете.
7.		5	24.02-1.03	Комбинир.	Работа в интернете. Разработка конструкций роботов.
8.		5	3.03-7.03	Комбинир.	Разработка конструкций роботов. Подготовка к соревнованиям.
9.		5	10.03-15.03	Комбинир.	Подготовка к соревнованиям.
10.		5	17.03-22.03	Комбинир.	Подготовка к соревнованиям. Соревнования "Сумо".
11.		5	24.03-29.03	Комбинир.	Соревнования "Сумо". Программирование движения по линии.
4 четверть					
12.		5	7.04-12.04	Комбинир.	Программирование движения по линии. Соревнования "Кегельринг".
13.		5	14.04-19.04	Комбинир.	Соревнования "Кегельринг". Подготовка к региональным соревнованиям.
14.		5	21.04-26.04	Комбинир.	Подготовка к региональным соревнованиям.
15.		5	28.04-3.05	Практич.	Подготовка к региональным соревнованиям. Внутренние соревнования.
16.		5	5.05-10.05	Практич.	Внутренние соревнования.
17.		5	12.05-17.05	Практич.	Внутренние соревнования. Подготовка проектных работ.
18.		5	19.05-24.05	Комбинир.	Подготовка проектных работ. Защита проектов.
19.		5	27,05	Комбинир.	Защита проектов.
20.		5	Резерв	Комбинир.	Защита проектов.
21.		5	Резерв	Комбинир.	Защита проектов.
ИТОГО:		105	(С учетом индивидуального занятия)		

4.3 Организационно – педагогические условия реализации программы

Методическое обеспечение

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Формы организации учебных занятий:

- беседа;
- лекция;
- лабораторно-практическая работа;
- техническое соревнование;
- творческая мастерская;
- индивидуальная защита проектов;
- творческий отчет.

Методы образовательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе, используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов. Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего. Преимущества метода кейсов:

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Условно можно выделить следующие виды кейсов:

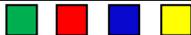
1. Инженерно-практический
2. Инженерно-социальный
3. Инженерно-технический
4. Исследовательский (практический или теоретический)

Материально-техническое обеспечение

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика.

Конструкторы LEGO MINDSTORMS EV3.

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 8 учащихся:

Линия 1 «Основы робототехники»	Кол-во	Ед. изм
Базовый набор для изучения робототехники	4	шт.
Ресурсный набор для изучения робототехники	4	шт.
Дополнительный набор LEGO – 9641	1	шт.
Датчик цвета	8	шт.
Зарядное устройство постоянного тока 10В	1	шт.
Весы	1	шт.
Секундомер	1	шт.
Измерительная рулетка	1	шт.
Цветные кубики 5см*5см 	4	шт.
Рамки и кубы для замера роботов		шт.
Мебельные щиты для сборки лабиринта		шт.
Цветная изолента (черн., красн., зел., син., желт., бел.).	6	шт.
Готовые поля для заданий и соревнований.		шт.
Стол для запуска роботов		шт.

5. Литература

I. Литература для педагога.

1. Немов Р.С. Психология. Т. 2, М: Владос, 2018.
2. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т - М.: НИИ школьных технологий, 2017г.
3. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников. -М.: Просвещение, 2016.
4. Филиппов С. А. программа «Робототехника: конструирование и программирование» (Сборник программ дополнительного образования детей Санкт-Петербургского института). 2019г.
5. Шиховцев В.Г. Программа «Радиотехника» (Сборник программ дополнительного образования детей Московского института открытого образования). 2018г.

II. Специальная литература.

- 1 Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017- 292 с.
1. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. И доп - М.: Издательство «Перо», 2016. -300с.
2. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс].
3. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
4. Программы для робота [Электронный ресурс] <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2>
Интернет-ресурс:
 1. <http://www.mindstorms.su>
 2. <https://education.lego.com/ru-ru>
 3. <http://robototechnika.ucoz.ru>
 4. <http://www.nxtprograms.com/projects1.html>
 5. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
 6. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons?pagesize=24>
 7. <https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html>
 8. <http://www.prorobot.ru>

Литература для родителей, детей

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2017.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018
3. Макаров И. М., Топчиев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Изд-во МАИ, 2017.

Ресурсы сети Internet по профилю

1. Russian software developer network // Русское сообщество разработчиков программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nnxt.blogspot.ru/>
2. Каталог программ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/category/support/building-instructions/>, <http://nnxt.blogspot.ru/search/label/>
3. RoboLab developer network // Сообщество разработчиков RoboLab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/>

4. Сообщество разработчиков ТРИК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.trikset.com/>