

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
средняя общеобразовательная школа с.Абзаково
муниципального района Белорецкий район
Республики Башкортостан

РАССМОТРЕНО:

на заседании МО

Протокол № _____

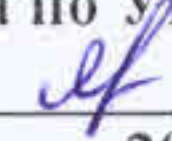
от « 1 » 09 2021 г.

Руководитель МО:

Шаяхметова Г.Г. 

СОГЛАСОВАНО:

Зам.директора по УВР

Якупова А.Ф. 

« 1 » 09 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директор МОБУ СОШ

с.Абзаково

Тухватулина Р.С. 

« 1 » 09 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по внеурочной деятельности

Направление: техническое
«Мобильная робототехника»,
Составил: учитель технологии
высшей квалификационной категории
Ишмурзин Халит Хамитович

2021 – 2022 учебный год

Пояснительная записка.

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал.

Образование должно соответствовать целям опережающего развития, для этого в школе должно быть обеспечено

- изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем,
- обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования.

Таким требованиям отвечает мобильная робототехника.

В наше время робототехники и компьютеризации, подростков необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. Предмет «Мобильная робототехника» – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Направленность программы - техническая. Модифицированная программа, направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств. Уровень – базовый.

Актуальность: новый технологический уклад экономики России предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Все современные производственные и социальные процессы связаны с электронными технологиями. Развитие современного производства дало толчок таким направлениям как микроэлектроника и робототехника. Это направление будет развиваться и в нашей республике.

Новизна и отличительные особенности программы. Робототехника – это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. 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. Для управления различными технологическими процессами используются программируемые микроконтроллеры - основная часть специализированных систем. Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности

Образовательная программа по робототехнике составлена на основе программы Хусаинова Р.Р. «Робототехника», : Уфа. 2018 г. Это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики научатся проектировать, создавать и программировать роботов.

Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены Лего-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

Обучающиеся вовлекаются в учебный процесс создания, проектирования и программирования робототехнических устройств, участвуют в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях. В основе содержания данной программы лежит концепция инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности. Образовательная робототехника опирается на такие школьные учебные дисциплины, как информатика, математика, технология, физика, химия и биология. Образовательная программа дополнительного образования детей «Мобильная робототехника» направлена на поддержку возможности самореализации обучающихся, создания условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству. Данная программа предполагает обучение решению задач конструкторского характера, а также обучение программированию, моделированию при использовании на занятиях конструктора LEGO EV3 и NXT, программного обеспечения LEGO MINDSTORMS EV3, и среды для ее программирования.

Педагогическая целесообразность программы: заключается в том, что ставит учащегося перед выбором индивидуальной образовательной траектории. В качестве центральной фигуры выступает ребенок – его активность, избирательность, креативность. Важной функцией педагога дополнительного образования становится умение поддержать ребенка в его деятельности, способствовать его успешному продвижению в мире, облегчить решение возникающих проблем, помочь освоить разнообразную информацию.

Цель программы: создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в вузах и последующей работы на предприятиях по специальности связанными с робототехникой.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники, с основными элементами конструктора LEGO Mindstorms EV3 и NXT., и способами их соединения;
- познакомить с основными принципами механики, конструкциями и механизмами для передачи и преобразования движения; научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;
- изучить основы программирования в компьютерной среде LEGO Mindstorms EV3 и NXT.;

Развивающие:

- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления), математики;
- ориентировать на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- развивать образное мышление, конструкторские способности детей, умение решать задачи от проекта до работающей модели;

Воспитательные:

- организовать занятость школьников во внеурочное время; привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность,
- воспитать активность, стремление к достижению высоких результатов; получить опыт самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности; научить корректно отстаивать свою точку зрения;
- сформировать культуру общения и поведения в коллективе

Возраст детей участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 9 до 15 лет. По данной программе могут обучаться дети с различными возможностями здоровья, поэтому в объединении могут заниматься все желающие подходящего возраста.

Сроки реализации программы - 1 год.

Форма и режим работы: форма проведения занятий – аудиторная, форма организации деятельности - индивидуально-групповая, форма обучения – очная. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, в год - 144 часа.

Планируемые результаты освоения курса:

Предметные результаты.

Обучающиеся будут знать:

- правила безопасной работы,
- основные компоненты конструкторов Lego,
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе,
- основные приемы конструирования роботов,
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов,
- конструктивные особенности различных роботов,
- графическую среду программирования,
- порядок создания алгоритма программы,
- как использовать созданные программы,
- как корректировать программы при необходимости.

Уметь:

- проводить сборку робототехнических средств, с применением Lego конструкторов;
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- создавать, использовать и корректировать программы в среде программирования.

Метапредметные результаты.

Познавательные УДД:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

Регулятивные УДД:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умение ставить цель: создание творческой работы, планировать шаги достижения цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Коммуникативные УДД:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;

- осуществлять постановку вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Личностные результаты.

- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой;
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности.

Для оценки эффективности занятий можно использовать следующие показатели: (педагогическое наблюдение)

- анкетирования, тестирования, опросы, выполнение учащимися диагностических заданий;
- поведение учащихся на занятиях: живость, активность, заинтересованность школьников обеспечивают положительные результаты занятий;
- косвенным показателем эффективности данных занятий может быть повышение успеваемости по разным школьным дисциплинам, а также наблюдения учителей за работой учащихся на других уроках (повышение активности, работоспособности, внимательности, улучшение мыслительной деятельности).
- участие в конкурсах и соревнованиях муниципального и республиканского уровней по робототехнике.

Учебный план.

п/п	Разделы и темы	всего часов	теория	практика	Форма аттестации
1	Введение в мир робототехники	4	2	2	Беседа Игра
2	Основы конструирования	20	5	15	Тест, проект
3	Датчики и сенсоры	8	4	4	Тест, проект
4	Алгоритм	24	8	16	Тест, проект
5	Программирование в среде EV3	50	14	36	Тест, проект
6	Первые модели	20	6	14	Соревнования игра
7	Участие в соревнованиях.	16	4	12	Соревнования
8	Итоговое занятие	2	1	1	Тест, беседа
	ИТОГО:	144	44	100	

Содержание программы.

1. Вводное занятие, 4 час.

Вводная беседа. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Правила поведения в учреждении. Санитарно-гигиенические нормы. Общее знакомство с программой объединения «Мобильная робототехника». Рассказ с демонстрацией видеоматериалов, беседа: введение в микроробототехнику. Робототехника и ее законы. Передовые направления робототехники. Знакомство с составом наборов **Lego Mindstorms NXT 2.0 сборки 8547 и EV 3.**, названием деталей. Учимся аккуратно обращаться с набором. Пробное соединение деталей.

2. Основы конструирования, 20 часов.

Способы соединения деталей. Рассказ, беседа: изучение способов соединения деталей, механической передачи, передаточного отношения.

Изготовление простейших моделей: высокая башня, манипулятор, фантастические животные.

Конструкции и силы. Лекция, объяснения педагога: знакомство с конструкциями жесткими (треугольными), не жесткими (прямоугольные), способами придания жесткости форме, а также с силами, действующими на формы (сжимающие, растягивающие).

Изготовление конструкций, использующих силовые элементы.

Рычаги, колеса и оси. Лекция, объяснения педагога, устный опрос: изучение понятий: «рычаг», «нагрузка», «опора»; применение для изменения направления силы, приложения силы на расстояние, увеличения силы, увеличения перемещения. Использование колес и осей.

Изготовление роликового транспортера. Игра «гонки на колесах»

Зубчатые, ременные передачи. Изучение возможностей зубчатых передач, таких как: изменение скорости вращения и вращающего момента, изменение направления вращения, передачи вращающего момента под углом 90 градусов. Знакомство с понятиями «ведущий/ведомый шкив», «подвижный/неподвижный блок», «передаточное число». Изучение способов изменения скорости вращения, вращающего момента, направления вращения с помощью шкивов.

Конструирование простых моделей с использованием зубчатой, ременной передачи (карусель, турникет, волчок).

Другие механизмы. Изучение таких передач, как червячная (увеличивает крутящий момент), зубчатая рейка (движется прямолинейно и поступательно), кулачок (позволяет преобразовывать вращение в возвратное движение вверх-вниз, например, рычага).

Конструирование простых моделей с использованием зубчатой, цепной и ременной передачи вместе, в одном механизме.

3. Датчики и сенсоры, 8 часов.

Области применения датчиков звука, освещенности, цвета, касания, гироскопа, ультразвукового датчика.

Построение различных моделей с использованием датчиков звука, освещенности, цвета, ультразвукового, гироскопа.

4. Алгоритм, 24 часа.

Введение в программирование. Изучение понятия алгоритма, свойств алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритм условия. Цикл.

Составление простейших алгоритмов.

5. Программирование в среде LEGO Mindstorms EV3, 50 часов.

Знакомство с интерфейсом среды программирования. Изучение типов команд, базовых команд. Применение различных команд для управления моторами.

Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.

Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру. Использование среды программирования LEGO Mindstorms EV3 для усложнения простых моделей.

6. Первые модели, 20 часов.

Практические занятия, 20 часов.

Построение усложненных моделей с использованием различных конструкций, передач, датчиков, способов крепления деталей.

7. Основные виды соревнований и элементы заданий, 16 часов.

Проект «Удаленное управление». Блок подключения через Bluetooth.

Подключение через Wi-Fi.

Проект «Сумо роботов». Особенности конструкции. Программирование.

Элементы соревнования.

Проект «Движение вдоль линии». Особенности конструкции.

Программирование. Элементы соревнования.

8. Итоговое занятие, 2 часа.

Показательное выступление: «Путешествие в страну Робототехнику».

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);

2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)

3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)

4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Формы организации учебных занятий

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- соревнование;

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

Техника безопасности.

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале.

Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Материально-техническое обеспечение программы.

1. Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO;
2. Интерактивная доска;
3. Учебные парты, стулья.
4. Наборы конструкторов:
 - LEGO Mindstorm NXT Education – 4 шт;
 - EV 3 – 5 шт;
5. Программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
6. Поля для проведения соревнования роботов – 2 шт.;
7. Зарядное устройство для конструктора – 5 шт.
8. Ящик для хранения конструкторов.

Информационное обеспечение программы

Основная литература:

Для педагога:

1. РОБОТОТЕХНИКА. Издательство МГТУ. С.А. Вортников. «Информационные устройства робототехнических систем»;
2. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3. – М. Издательство «Перо», 2015.

Для обучающихся:

3. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3. – М.: Издательство «Перо», 2016.
4. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015.

Нормативно-правовая база:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» - М., 2012 (№ 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.)
2. Республиканский Закон «Об образовании в Республике Башкортостан». – Уфа, 2013 (№ 696-з от 1.07.2013 года)
3. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в ОУ: СанПиН 2.4.2.2821-10. М., 2010. (Минюст РФ N 19993 от 3.04.2011 г.)
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
5. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р)
6. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
8. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)». Методические рекомендации разработаны Министерством просвещения совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования»
9. Межведомственная программа развития дополнительного образования детей в РФ до 2020 г.
10. Конвенция ООН «О правах ребенка». – М., 2012.

На русском языке о легороботах

<http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2>

<http://www.mindstorms.su/>

На английском языке о легороботах

<http://www.lego.com/education/#>

<http://mindstorms.lego.com/>

Каталоги образовательных ресурсов

1. http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole
2. www.school.edu.ru/int
3. <http://www.prorobot.ru>
4. <http://www.nnxt.blogspot.ru>
5. <http://www.ielf.ucoz.ru>
6. <http://www.fiolet-korova.ru>
7. <http://www.mindstorms.ru>
8. <http://www.lego56.ru>
9. <http://www.robot-develop.org>
10. <http://www.lego.detmir.ru>

Календарный учебный график на 2021/2022 учебный год

Объединение: «Мобильная робототехника»

Педагог: Ишмурзин Халит Хамитович

Год обучения -1-й, периодичность: 2 раза в неделю, кол-во групп – 1,

Расписание занятий: Вт 14.30 – 16.30

Сб 10.00 – 12.00

№	Разделы и темы занятий	Всего часов	Теория	Практика	План. дата	Факт. дата
1	Введение в мир робототехники					
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по Т.Б.	2	2	-		
1.2	Знакомство с составом наборов Lego Mindstorms.	2	1	1		
2	Основы конструирования.					
2.1	Способы соединения деталей.	2	1	1		
2.2	Изготовление простейших моделей.	2	-	2		
2.3	Конструкции и силы.	2	1	1		
2.4	Конструкций использующие силовые элементы.	2	1	1		
2.5	Рычаги, колеса, оси.	2	1	1		
2.6	Изготовление роликового транспортера.	2	1	1		
2.7	Игра «гонки на колесах»	2	1	1		
2.8	Зубчатые передачи. Передаточное отношение. Редуктор.	2	1	1		
2.9	Ременная передача. Ведущий и ведомый вал.	2	1	1		
2.10	Червячная передача. Зубчатая рейка. Кулачек.	2	1	1		
3	Датчики и сенсоры					
3.1	Датчики касания. Принцип действия.	2	1	1		
3.2	Применение датчиков касания.	2	1	1		
3.3	Ультразвуковой датчик. Принцип действия.	2	1	1		
3.4	Применение ультразвукового датчика.	2	1	1		
4	Алгоритм					
4.1	Введение в программирование.	2	-	2		
4.2	Изучение понятия алгоритма, свойств алгоритма.	2	1	1		
4.3	Изучение основных команд движения робота.	2	1	1		
4.4	Движение по квадрату, по кругу различного радиуса	2	1	1		
4.5	Линейный алгоритм. Движение по заданной траектории.	2	-	2		
4.6	Движение по заданной траектории.	2	1	1		
4.7	Алгоритм условия.	2	-	2		
4.8	Цикл.	2	1	2		
4.9	Составление простейших алгоритмов.	2	-	2		
4.10	Правила соревнования «Чертежник».	2	1	1		
4.11	Особенности конструкции робота.	2	-	2		
4.12	Составление алгоритма для «чертежника».	2	-	2		
5	Программирование в среде EV3					
5.1	Программирование в среде Lego Mindstorms Ev3.	2	-	2		
5.2	Знакомство с интерфейсом среды программирования.	2	1	1		
5.3	Изучение типовых команд, базовых команд.	2	1	1		
5.4	Команды для управления моторами.	2	1	1		
5.5	Программирование движения по прямой линии.	2	-	2		
5.6	Программирование движения с поворотами.	2	-	2		
5.7	Программирование движения с разворотами.	2	1	1		

5.8	Программирование движения с остановками.	2	-	2		
5.9	Программные структуры.	2	1	1		
5.10	Работа с подсветкой, экраном, звуком.	2	-	2		
5.11	Блок выполнения программ. Старт.	2	1	1		
5.12	Блок ожидания. Применение.	2	1	1		
5.13	Цикл. Применение блока.	2	-	2		
5.14	Переключатель. Применение переключателя.	2	1	1		
5.15	Блок датчиков.	2	-	2		
5.16	Программирование с использованием блока датчиков.	2	-	2		
5.17	Блок операции над данными.	2	1	1		
5.18	Тип данных «текст». Принцип работы.	2	-	2		
5.19	Тип данных «числовое значение».	2	-	2		
5.20	Тип данных «логическое значение».	2	-	2		
5.21	Тип данных «числовой массив», «логический массив».	2	1	1		
5.22	Блок дополнения. Подпрограммы.	2	-	2		
5.23	Совместная работа нескольких роботов.	2	1	1		
5.24	Связь роботов с ноутбуком и компьютером.	2	-	2		
5.25	Использование среды программирования Lego Mindstorms Ev 3 для решения поставленных задач.	2	-	2		
6	Первые модели					
6.1	Шагающий робот. Принцип действия.	2	1	1		
6.2	Конструирование робота.	2	1	1		
6.3	Программирование робота.	2	-	2		
6.4	Испытание робота.	2	1	1		
6.5	Совершенствование робота.	2	1	1		
6.6	Робот на гусеничном ходу.	2	-	2		
6.7	Конструирование роботов.	2	-	2		
6.8	Программирование робота.	2	1	1		
6.9	Испытание робота на различных препятствиях.	2	1	1		
6.10	Совершенствование робота.	2	1	1		
7	Участие в соревнованиях.					
7.1	Проект «Удаленное управление»	2	1	1		
7.2	Управление роботами через планшет.	2	-	2		
7.3	Проект «Сумо роботов». Конструирование робота.	2	-	2		
7.4	Программирование робота.	2	1	1		
7.5	Элементы соревнования.	2	-	2		
7.6	Проект «Движение вдоль линии». Особенности конструкции.	2	1	1		
7.7	Программирование робота.	2	-	2		
7.8	Элементы соревнования.	2	-	2		
8	Итоговое занятие.					
8.1	Подведение итогов за учебный год.	2	1	1		
	Итого часов:	144	44	100		