

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа имени Виктора Романовича Поликанова р.п. Многовершинный Николаевский муниципального района Хабаровского края



УТВЕРЖДЕНА
Директор МБОУ СОШ р.п.
Многовершинный
И.А. Павлюкова
Приказ № 135-осн. от 08.08.2025 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа технической направленности
«Лига роботов»**

Уровень освоения: стартовый (ознакомительный)

Возраст учащихся: 7-18 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:
Педагог дополнительного
образования
Тимофеева Марина Анатольевна

р.п. Многовершинный
2025 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лига роботов» технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в модели, т.е. непосредственно сконструировать запрограммировать.

Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Программа разработана в соответствии

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказом Минпросвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Распоряжением Министерства образования и науки Хабаровского края от 26.09.2019 г. № 1321 «Об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в городском округе, муниципальном районе Хабаровского края»;

- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242);
- Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений наукотехнологического и культурного развития страны (Письмо Минпросвещения Российской Федерации от 29 сентября 2023 г. № АБ-3935/06).

Актуальность

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Данная проблема существует на фоне постоянно возрастающих потребностей в таких специальностях, как «Инженер-конструктор» и «Программист». Согласно анализу, многих кадровых агентств и других исследователей рынка труда, спрос на инженерные специальности сохранится, и будет занимать ведущие позиции в рейтинге востребованности в перспективе ближайших лет.

Необходимо вернуть массовый интерес молодежи к научно-техническому творчеству, и наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в игровой форме знакомить детей с наукой.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и технического проектирования соприкасаются с областью высоких технологий и проблемами искусственного интеллекта.

Изучение робототехники позволяет на практике рассмотреть многие темы из учебного предмета «Информатика и ИКТ», которые иногда встречают затруднения в ходе освоения основного курса. А именно, алгоритмизация и программирование, исполнитель, логика, основы устройства компьютера. Также данный

курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика и технология.

Робототехника ориентирована на работу в команде, что способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Отличительные особенности программы и её реализации

Программа курса «Лига роботов» построена на применении конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 для достижения образовательных целей. LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет учащимся получить результат в пределах одного или пары занятий. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность изучении темы.

Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

В процессе работы учащиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных.

Программа носит личностно - ориентированный, профориентационный, практико- ориентированный характер.

Адресат программы:

Программа рассчитана на один год обучения, возрастная категория детей от 7 до 18 лет. Набор в объединение осуществляется по принципу добровольности, без отбора и предъявления требований к наличию у них специальных умений.

Объем программы и режим работы:

Период	Продолжи- тельность занятий	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов в неделю	Кол-во недель	Кол-во часов в год

1 год обучения	2 часа	1	2	34	68
----------------	--------	---	---	----	----

Цель и задачи программы

Цель: Развитие интереса учащихся к конструированию и программированию технических систем, расширение их знаний области информатики.

Задачи:

Предметные

- Выявить и развить природные задатки и способности учащихся, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;
- Познакомить с практическим освоением технологии проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей;
- Познакомить с основными принципами механики и кибернетики;
- Познакомить с основами программирования в графической среде разработки;

Метапредметные

- Развивать умения работать по предложенным инструкциям.
- Развивать творческие способности и логическое мышление, умение нестандартно подходить к решению задачи.
- Формировать целостную, междисциплинарную систему знаний, миропонимания и современного научного мировоззрения.

Личностные

- Формировать навыки самообразования, самореализации личности.
- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- Развивать умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Форма обучения

очная, состав группы до 15 человек

Срок реализации программы

1 учебный год (9 месяцев)

Форма организации деятельности:

модульная форма

Объем программы и режим работы

Период	Продолжительность занятия	Количество занятий в неделю	Количество часов в неделю	Количество недель	Количество часов
1 учебный год	45 минут	2	2	34	68

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов	В том числе		Форма аттестации/контроля
			Теория	Практика	
1.	Введение в робототехнику	2	1	1	Входная диагностика
2	Знакомство с роботами LEGO Mindstorm EV3	10	2	8	Проверочная работа
3	Robot Educator, основные возможности	16	2	14	Соревнование, контрольное задание
4	Robot Educator, более сложные действия	18	4	14	Соревнование
5.	Robot Educator, операции с данными	18	4	14	Соревнование
6.	Заключительные и творческие проекты	4	1	3	Соревнования моделей роботов.

					Презентация групповых проектов
Всего:		68	14	54	

Содержание программы

Раздел 1: Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике

Теоретическая часть. Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Практическая часть. Изучение техники безопасности.

Раздел 2: Знакомство с роботами LEGO Mindstorm EV3

Тема: Сравнение поколений робототехнических наборов LegoMindstorms. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.

Теоретическая часть. Краткая характеристика среднего и большого сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчика.

Практическая часть. Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с NXT-2.0, характеристики блока (частота работы процессора, количество кнопок, возможность соединения с интернетом через WiFi, флеш-память, оперативная память, разрешение экрана, появление USBпорта, слот для чтения SD карт, возможность соединения с семью роботами посредством Bluetooth).

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

Теоретическая часть. Домашняя и образовательная версия, сходства и различия.

Практическая часть. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

Тема: Обзор среды программирования.

Теоретическая часть. Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы.

Практическая часть. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USBсоединение. Bluetoothсоединение. WiFисоединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Раздел3 : Robot Educator, основные возможности

Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Теоретическая часть. Сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков(Action).

Практическая часть. Конструирование экспресс-бота. Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки LargeMotorи MediumMotor (большой мотор и средний мотор). Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок “Независимое управление моторами”. Блок “Рулевое управление”. Программная палитра “Дополнения”. Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемый мотор. Инвертирование мотора. *Упражнение 1. Отработка основных движений моторов. Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние. Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.* Задания для самостоятельной работы.

Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Теоретическая часть. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур.

Практическая часть. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран. Задания для самостоятельной работы. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла.

Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.

Теоретическая часть. Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла.

Практическая часть. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Вложенные циклы. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Структура “Переключатель”.

Теоретическая часть. «Если – то». Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма).

Практическая часть. Дополнительное условие в структуре *Переключатель*. Задания для самостоятельной работы.

Раздел 4: Robot Educator, более сложные действия

Тема: Датчик касания.

Теоретическая часть. Палитра программирования *Датчик*. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Практическая часть. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик цвета.

Теоретическая часть. Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки.

Практическая часть. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик гироскоп.

Теоретическая часть. Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Практическая часть. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик ультразвука.

Теоретическая часть. Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуск волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Практическая часть. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Инфракрасный датчик.

Теоретическая часть. 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.

Практическая часть. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик определения угла/количества оборотов.

Теоретическая часть. Программный блок датчика вращения. Сброс.

Практическая часть. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к районным соревнованиям.

Теоретическая часть. Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «Hello, Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг - квадро», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям.

Практическая часть. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Раздел 5: Robot Educator, операции с данными

Тема: Соревнования “Сумо”.

Теоретическая часть. Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота.

Практическая часть. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Программирование движения по линии.

Теоретическая часть. 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.

Практическая часть. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Раздел 6: Заключительные и творческие проекты

Тема: Соревнования “Кегельринг”.

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

Практическая часть. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

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

Практическая часть. Разработка робота. Инженерная книга. Тренировка на полях.

Тема: Внутренние соревнования.

Теоретическая часть. Подготовка.

Практическая часть. Соревнования. Результаты.

. Планируемые результаты

В результате изучения курса, учащиеся *будут знать/понимать*:

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;

- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы графических языков программирования;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяют роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

Будут уметь:

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимы следующие условия:

- Учебный кабинет с индивидуальными рабочими местами для учащихся и отдельным рабочим столом для педагога.
- Формирование групп и расписания занятий в соответствии с требованиями Сан ПиН и программой.

- Пространственно-предметная среда (стенды, наглядные пособия, плакаты, дидактические материалы).
- Дидактический материал (раздаточный материал по темам занятий программы, наглядный материал, мультимедийные презентации) ;
- Методические разработки занятий;
- УМК к программе

Информационное обеспечение

- Фото-, видеокамера;
- Мультимедиа проектор;
- Экран;
- Медиатека (познавательные игры, музыка, энциклопедии, видео) ;
- Компьютер;

Кадровое обеспечение

Реализацию программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий соответствующее образование, квалификацию, профессиональную подготовку, постоянно повышающие свой уровень профессионального мастерства.

Форма аттестации

При реализации программы проводится входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль за усвоением пройденного материала учащимися.

Входной контроль проводится при зачислении учащегося на обучение по программе с целью определения наличия специальных знаний и компетенций в соответствующей образовательной области для установления уровня сложности освоения программы.

Входной контроль проводится в форме собеседования.

Текущий контроль проводится на каждом занятии с целью выявления правильности применения теоретических знаний на практике. Текущий контроль может быть реализован посредством следующих форм: наблюдение, индивидуальные беседы, тестирование, творческие работы, проблемные (ситуативные) задачи, практические работы и т. д. Комплексное применение различных форм позволяет своевременно оценить, насколько освоен учащимися изучаемый материал, и при необходимости скорректировать дальнейшую реализацию программы.

Промежуточный контроль проводится в рамках промежуточной аттестации в форме презентации модели работы. Проводится после первого полугодия обучения. Цель – проверка как теоретических знаний, так и практических умений, навыков; выявление приоритетных направлений в обучении для того или иного ребенка.

Итоговая аттестация организуется в конце учебного года в форме презентации проекта.

Формы представления результатов

Формами предъявления результативности реализации программы (качества образовательной подготовки и развития личности учащихся) являются промежуточная, итоговая аттестация, мониторинг, а также презентации, выставки, соревнования, конкурсы, конференции т.п.

Оценочные материалы

Тест 1

1 Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...

- a) WiMAX
- b) PCI порт
- c) WI-FI
- d) USB порт

2 Верным является утверждение...

- a) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
- b) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
- c) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
- d) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

3 Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...

- a) Ультразвуковой датчик
- b) Датчик звука
- c) Датчик цвета
- d) Гироскоп

4 Сервомотор – это...

- a) устройство для определения цвета
- b) устройство для движения робота
- c) устройство для проигрывания звука
- d) устройство для хранения данных

5 К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся...

- a) шестеренки, болты, шурупы, балки
- b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- c) балки, втулки, шурупы, гайки
- d) штифты, шурупы, болты, пластины

6 Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

- a) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- b) оставить свободным
- c) к аккумулятору
- d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

7 Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...

- a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
- b) в USB порт EV3
- c) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- d) оставить свободным

8 Блок «независимое управление моторами» управляет...

- a) двумя сервомоторами
- b) одним сервомотором
- c) одним сервомотором и одним датчиком

9 Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...

- a) 50 см.
- b) 100 см.
- c) 3 м.
- d) 250 см.

10 Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевоеуправление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

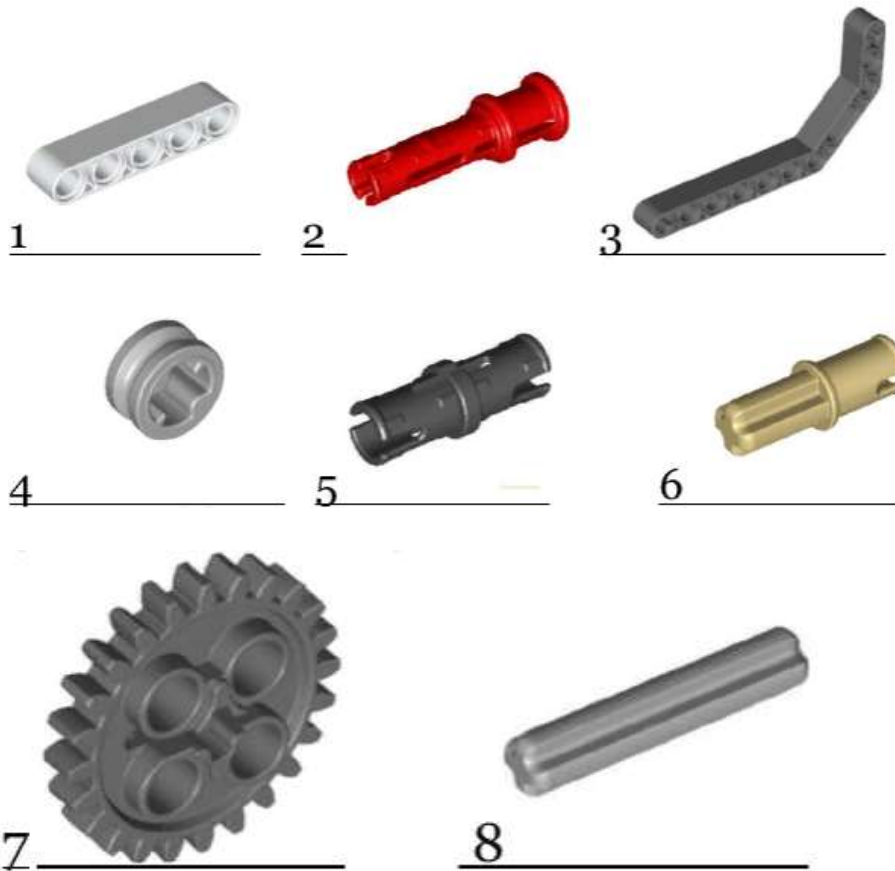
11 Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов

нужно...

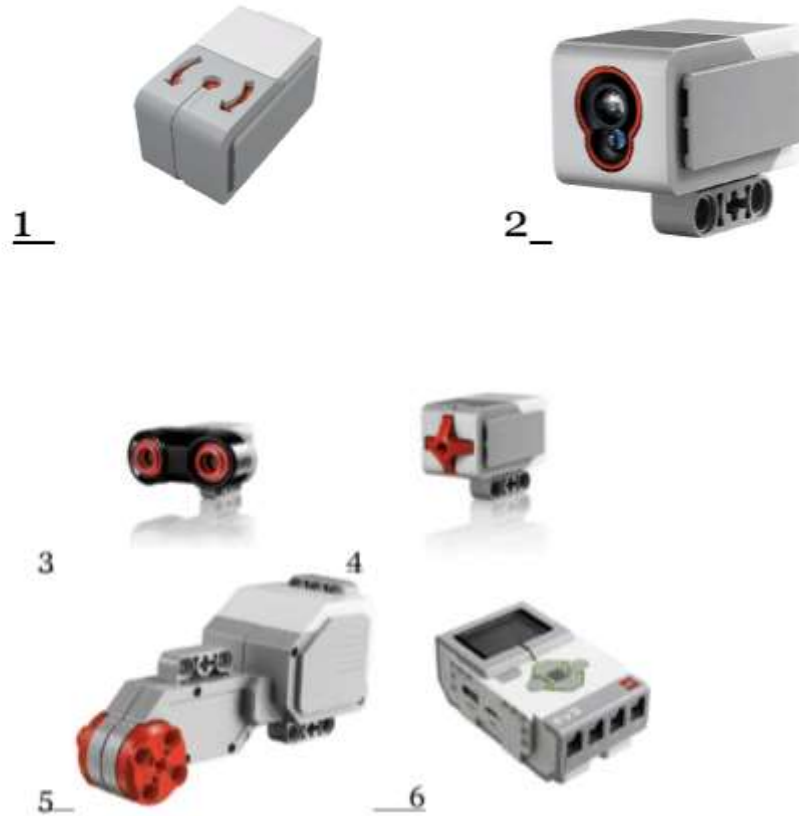
- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

Тест 2

Задание №1. Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms EV-3:



Задание №2. Напишите полные названия электронных компонентов LEGO Mindstorms EV-3:



Задание №3. Перечислите основные правила работы в кабинете робототехники:

Задание №4. Расскажите о портах LEGO Mindstorms EV-3:
Методическое обеспечение программы

- Словесно-наглядные – определяют использование в образовательном процессе различных средств наглядности в сочетании со словом педагога. Они непосредственно связаны со средствами обучения и зависят от них.
- Объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- Эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);
- Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения учащимися;
- Программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу)
- Частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения – постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие учащихся при решении.
- Метод проектов.

Формы представления результатов

- выставки моделей
- участие в соревнованиях различного уровня

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Gary Garber. Learning LEGO Mindstorm EV3. – М.: Книга по требованию, 2015 – 284 с.

3. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
4. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2014г.
5. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота LEGO Mindstorm EV3. – М.: Издательство «Перо», 2013г.
6. Вязов С.М. Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие
7. mindstorms.lego.com
8. prorobot.ru
9. legoengineering.com
10. nxtprograms.com
11. robosport.ru
12. myrobot.ru
13. robofest2012.ru
14. arcticbot.robofund.ru

Календарный учебный график

№	К.ч	Тем	Практик	Блоки	Дата	
					план	факт
Тема 1. Введение в робототехнику (2 ч).						
1	1	Что такое "Робот". Виды, значение в современном мире,	Просмотр видеороликов о применении роботизированных систем, в LEGO Mindstorm			
2	1	Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами, актуальностью проекта, основными этапами его			
Тема 2. Знакомство с роботами LEGO Mindstorm EV3. (10 ч)						
3	1	Ознакомление с визуальной средой программирования LabVIEW. Интерфейс. Основные блоки.	Распределение наборов по группам. Сортировка и раскладывание деталей. Ознакомление с	Краткое руководство (программирование, краткий обзор программирования),		
4	1	Обзор модуля EV3. Экран, кнопки управления, индикатор состояния, порты.	Установка батарей, способы экономии энергии. Написание и запуск программ по управлению модулем EV3.	Аппаратное обеспечение (звуки модуля, световой индикатор состояния модуля, экран модуля, кнопки управления модулем)		

5,6	2	Обзор сервомоторов EV3, их характеристика. Сравнение основных показателей (обороты в минуту, крутящий момент, точность).	Соединение мотора с модулем. Программирование различных способов управления моторами. Проект "Секундомер".	Аппаратное обеспечение (большой мотор, средний мотор)		
7	1	Обзор датчика касания. Устройство, режимы работы.	Соединение датчика касания с модулем. Программирование управления модуля с помощью датчика.	Аппаратное обеспечение (датчик касания)		
8	1	Обзор гироскопического датчика. Устройство, режимы работы.	Соединение гироскопического датчика с модулем. Программирование	Аппаратное обеспечение (гироскопический датчик), более сложные действия (Скорость		
9,10	2	Обзор датчика света. Устройство, режимы работы.	Соединение датчика света с модулем. Программирование управления модуля с помощью датчика. Проекты "Цветовой код", "Ночная	Аппаратное обеспечение (датчик цвета - цвет, датчик цвета - освещение). Более сложные действия (датчик света		

11,1 2	2	Обзор ультразвукового датчика. Устройство, режимы работы. Проверочная работа на тему: "Характеристики и режимы работы активных компонентов".	Соединение ультразвукового датчика с модулем. Программирование управления модуля с помощью датчика. Проект "Дальномер"	Аппаратное обеспечение (ультразвуковой датчик), более сложные действия (текст)		
Тема 3. Robot Educator, основные возможности. (16ч)						

13,1 4	2	Сборка модели робота по инструкции. Основные механические детали	Сборка модели робота "Robot Educator".	Инструкции по сборке (приводная платформа)		
15	1	Движения по прямой траектории.	Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	Основы (перемещение по прямой), Космические проекты		
16	1	Точные повороты.	Запрограммировать робота выполнять	Космические проекты (точные		
17	1	Движения по кривой траектории. Расчёт длинны пути для каждого колеса при	Программирование различных поворотов с использованием блоков "Рулевое управление", "Независимое рулевое	Основы (движение по кривой, независимое управление		
18	1	Игра "Весёлые старты". Зачет времени и количества ошибок	Соревнование на скорость передвижения роботов до заданной точки и возвращения			

19,2 0	2	Захват и освобождение "Кубойда". Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	Сбор приводной платформы. Программирование захвата и перемещения объекта. Проект "Передача эстафеты".	Инструкция по сборке (Средний мотор - Приводная платформа), основы (переместить объект), космические		
21	1	Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Присоединения датчика касания к модели. Программирование различных сценариев движения. Проекты "Столкновение", "У подножья обрыва".			
22	1	Решение задач на движение с использованием датчика света. Изучение влияния цвета на освещенность	Присоединения датчика света к модели. Программирование различных сценариев движения. Проект "У подножья обрыва"	Основы (остановиться у линии), космические проекты (обнаружение цвета)		
23	1	Решение задач на движение с использованием гироскопического датчика.	Присоединения гироскопического датчика к модели. Программирование различных сценариев движения.	Основы (остановиться под углом), космические проекты (поворот при помощи датчика)		

24	1	Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика расстояния.	Присоединения датчика света к модели. Программирование различных сценариев движения. Проект "Плавная остановка"	Основы (остановиться у объекта)		
25,2 6	2	Программирование с помощью интерфейса модуля. Контрольный проект на тему: "Разработка сценария движения с использованием нескольких датчиков".	Программирование различных сценариев движения. Проект "Движение по заданной траектории (квадрат, треугольник)"	Основы (программирование модулей)		
27,2 8	2	Битва роботов	Соревнования "Кегельринг", "Змейка". Зачет времени и количества ошибок.			
Тема 4. Robot Educator, более сложные действия. (18ч)						
29,3 0	2	Многозадачность. Понятие параллельного программирования	Использование многозадачности для перемещения привода	Более сложные действия (многозадачность)		
31- 34	4	Оператор цикла. Условия выхода из цикла. Прерывание цикла.	Создание и отладка программы с использованием блока цикла для повторения серии действий. Проекты "Зацикливание", "П"	Более сложные действия (цикл), космические проекты (движение по линии)		

35-38	4	Оператор выбора (переключатель). Условия выбора.	Использование блока переключения для принятия решений в	Более сложные действия (переключатель)		
39,40	2	Многопозиционный переключатель. Условия выбора.	Программирование приводной базы таким образом, чтобы она	Более сложные действия (многопозиционный переключатель),		
41,42	2	Динамическое управление.	Использование блоков датчика для управления мощностью моторов	Более сложные действия (блоки датчиков)		
43-46	4	Битва роботов	Соревнование "Змейка", "Кегельринг с цветоуправлением". Зачет			
Тема 4. Robot Educator, операции с данными (18ч)						
47	1	Шина данных, понятие, назначение	Самостоятельный эксперимент с тремя	Более сложные действия (шина)		
48,49	2	Генератор случайных значений. Способы применения.	Программирование перемещения робота со случайно выбранными скоростью и	Более сложные действия (случайная величина)		
50	1	Диапазон значений показателя.	Использование ультразвукового датчика для перемещения робота вперед при нахождении кубоида в указанном диапазоне.	Более сложные действия (диапазон)		
51,52	2	Основы логики. Логическое И/ИЛИ. Таблицы истинности	Эксперимент с логическими И/ИЛИ в	Более сложные действия (логика)		

53,5 4	2	Математические вычисления, конструирование формулы и расчет по произведенным измерениям.	Использование математического блока для расчета скорости приводной платформы, расстояния гипотенузы.	Более сложные действия (математика - базовый, математика - дополнительный)		
55	1	Сравнение значений показателей.	Использование датчика цвета для включения моторов приводной платформы при обнаружении определенных цветов.	Более сложные действия (сравнение)		
56- 58	3	Понятие переменной и массива.	Использование переменной и массива для хранения параметров движения робота. Проекты "Цветовой код", "Программируемые движения"	Более сложные действия (переменные), космические проекты (программируемые движения)		
59,6 0	2	Обмен информацией между роботами. Инструмент "Мои блоки"	Установление соединения посредством Bluetooth между двумя модулями, отправка сообщений. Проект "Повторяй за мной".	Более сложные действия (обмен сообщениями), инструменты (мои блоки)		

61-64	4	Битва роботов	Соревнования "Кегельринг", "Змейка". Проекты-задания "Перемещение по заданным координатам", "Движение по кривой (змейка, кольцо,			
Тема 6. Заключительные и творческие проекты. (4ч)						
65,66	2	Планирование творческих проектов учащихся. Разбор различных	Обсуждение идей учащихся. Проект "Гиробой"			
67,68	2	Защита проекта «Мой собственный уникальный	Презентация собственных проектов			