

**Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Шегарская средняя общеобразовательная школа №1»**

Принято на
Методическом совете школы
Протокол № 1__
От « 26 » августа 2024 г.

Утверждаю

Т.А.Сазонова
Директор
Приказ №194 от «
30 » августа 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Направленность: техническая

Уровень: базовый

Возраст учащихся: 5-9 класс

Срок реализации: 2 года

Разработчик:
Исмагилов Роман Тимергазимович
педагог дополнительного образования

Мельниково 2024

Содержание

Раздел 1. Пояснительная записка	3
1.1 Направленность и уровень программы	3
1.2 Актуальность программы.....	4
1.3 Цели и задачи программы.....	4
1.4 Группа учащихся, для которых программа актуальна	5
1.5 Формы и режим занятий	5
1.6 Срок реализации программы.....	5
1.7 Планируемые результаты	5
Раздел 2. Содержание программы: учебный (тематический план), содержание учебного (тематического) плана	9
2.1 Учебный (тематический) план 1 года обучения.....	9
2.2 Содержание учебного (тематического) плана 1 год обучения	10
2.3 Учебный (тематический) план 2 год обучения.....	12
2.4 Содержание учебного (тематического) плана 2 год обучения	13
Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы	15
Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы	21
4.1 Материально технические условия реализации программы.....	21
4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	23
Список литературы	29
Приложения к программе	30
Календарный учебный график 1 год обучения	30
Календарный учебный график 2 год обучения	41

Раздел 1. Пояснительная записка

1.1 Направленность и уровень программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» (базовый уровень) имеет **техническую направленность**, направлена, в первую очередь, на развитие и поддержку детей, успешно освоивших программу «Основы робототехники для начальной школы» и желающих продолжать заниматься робототехникой, но кроме них заниматься по этой программе могут и дети, проявляющие интерес и определенные способности к техническому творчеству.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, их тоже можно считать роботами — таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

Содержание и структура Программы направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Программа представляет собой целостный документ, включающий четыре раздела: пояснительную записку; основное содержание с распределением учебных часов по разделам курса и требования к уровню подготовки выпускников, формы аттестации и организационно-педагогические условия реализации программы.

1.2 Актуальность программы

Данная дополнительная общеобразовательная программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования, способствует:

- *созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;*

Актуальность программы заключается в том, что она:

- *соответствует запросу общества и государства на увеличение количества и качества образовательных программ технической направленности,*

- *поддерживает интерес обучающихся к профессиям инженерных специальностей,*

- *формирует социально значимые знания, умения и навыки.*

Отличительной особенностью программ является:

Данная программа является модифицированной. При разработке программы учитывался опыт разработки и реализации, дополнительных общеразвивающих программ по робототехнике С.А. Филиппова (ГБОУ ФМЛ №239 г. Санкт-Петербург).

1.3 Цели и задачи программы

Цель: развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся

Задачи:

- *развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);*

- *расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;*

- *обучить решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;*

- *формировать устойчивый интерес к робототехнике.*

1.4 Группа учащихся, для которых программа актуальна

Настоящая программа учебного курса предназначена для учащихся в возрасте:

- 9-12 лет – основная группа
- 13-16 лет – старшая группа

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Если кружок начинает функционирование в старшей группе, на многие темы потребуется гораздо меньше времени, но коснуться, так или иначе, нужно всего.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов и инвалидов, обучающихся по программе «Образовательная робототехника», образовательный процесс организуется с учетом особенностей психофизического развития указанных категорий обучающихся.

1.5 Формы и режим занятий

Форма обучения очная, занятия проводятся в группах (по 8-10 человек), два раза в неделю по 2 учебных часа.

1.6 Срок реализации программы

Программа рассчитана на два года обучения:

- *1 год обучения:* 2 раза в неделю по 2 учебных часа (144 часа)
- *2 год обучения:* 2 раза в неделю по 2 учебных часа (144 часа)

1.7 Планируемые результаты

Ожидаемые результаты первого года обучения

Образовательные

Освоение принципов работы простейших механизмов. Расчет передаточного отношения. Понимание принципа устройства робота как

кибернетической системы. Использование простейших регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием одного регулятора. Умение собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания. Навыки программирования в графической среде.

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе не просто.

Ожидаемые результаты второго года обучения

Образовательные

Использование регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием двух регуляторов или дополнительного задания для робота. Умение конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов. Расширенные возможности графического программирования. Навыки программирования исполнителей в текстовой среде.

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Новые алгоритмические задачи позволяют научиться выстраивать сложные параллельные процессы и управлять ими.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Самостоятельная подготовка к состязаниям, стремление к получению высокого результата.

Личностные результаты

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- профессиональное самоопределение, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи;

- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом.

Познавательные универсальные учебные действия:

- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- моделировать, преобразовывать объект;
- составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основание и критерии для сравнения, классификации объектов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- разрешать конфликты;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

По окончании обучения обучающиеся должны знать:

- правила безопасной работы на занятии образовательной робототехникой;
- регламенты соревнований по робототехнике различного уровня;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- конструктивные особенности различных роботов;
- как использовать созданные программы;

уметь:

- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде Lego Mindstorms Ev3 и RobotC

**Раздел 2. Содержание программы: учебный (тематический план),
содержание учебного (тематического) плана**

2.1 Учебный (тематический) план 1 года обучения

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации (контроля)
		Теория	Практика	Всего	
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1	Опрос Google-формы
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	1	0	1	Опрос Google-формы
3	Основы конструирования	4	12	16	Практическое задание
4	Моторные механизмы	4	12	16	Практическое задание
5	Трехмерное моделирование	1	3	4	Практическое задание
6	Введение в робототехнику	6	24	30	Практическое задание
7	Основы управления роботом	4	16	20	Практическое задание, состязания роботов, зачет
8	Удаленное управление	2	6	8	Практическое задание. Защита проекта

9	Игры роботов	2	6	8	Турнир
10	Состязания роботов	4	20	24	Практическое задание, турнир
11	Творческие проекты	2	8	10	Защита проекта
12	Зачеты	2	4	6	
	Итого	=33	=111	=144	

2.2 Содержание учебного (тематического) плана 1 год обучения

Тема 1-2

Инструктаж по ТБ. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.

Тема №3 «Основы конструирования» (16 часов)

Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Решение практических задач. Сборка осевого редуктора. Сборка простейших механизмов. Решение задач.

Тема №4 «Моторные механизмы» (16 часов)

Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Одномоторная тележка сборка. Управление одномоторной тележкой. Роботы-автомобили, тягачи. Робот-сумоист. простейшие шагающие роботы. Сборка механизма. Соревнования роботов. Выполнение заданий.

Тема № 5 «Трехмерное моделирование» (4 часа)

Создание трехмерных моделей конструкций из Lego. Создание трехмерных моделей конструкций из Lego.

Тема №6 «Введение в робототехнику» (30 часов)

Знакомство с контроллером EV3. Сборка тележки по инструкции. Один привод. Полный привод. Проведение экспериментов. Встроенные программы. Демо-программа. Запуск тестовых программ. Сборка двухмоторной тележки по инструкции. Проведение экспериментов. Датчик касания. Датчик цвета,

Ультразвуковой и инфракрасный датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные роботы. Стандартные конструкции роботов. Гусеничные роботы. Стандартные конструкции роботов. Шагающие роботы. Решение простейших задач (программирование в среде Robolab). Цикл, Ветвление, параллельные задачи. Знакомство с регламентом «Кегельринг». Сборка робота для регламента. Регламенты соревнований «Следование по линии». Регламенты соревнований «Лабиринт». Соревнования «Лабиринт».

Тема №7 «Основы управления роботом» (20 часов)

Понятие релейного регулятора. Примеры применения. Написание программ. Пробные заезды. Понятие пропорционального регулятора. Примеры применения. Написание программ. Пробные заезды. Понятие пропорционального регулятора. Примеры применения. Написание программ. Пробные заезды. Решение проблемы застраивания при движении робота. Написание программа для движения по полю с перекрёстками. Движение робота по пересечённой местности. Движение робота в лабиринте. Сбор информации с датчиков, анализ данных роботом. Синхронное управление двигателями. Сборка робота по инструкции. Программирование.

Тема №8 «Удаленное управление (Управление роботом через bluetooth)» (8 часов)

Программа EV3 Simpl Remote. Учимся управлять роботами.

Тема №9 «Игры роботов» (8 часов)

Правила соревнований. Примеры роботов. Регламент соревнований «Сумо». Сборка роботов. Сборка роботов. Соревнования. Регламент соревнований «Кегельринг» Сборка роботов. Сборка роботов. Соревнования. Регламент соревнований «Следование по линии». Сборка роботов. Сборка роботов. Соревнования. Регламент соревнований «Слалом». Сборка роботов. Регламент соревнований «Лабиринт». Сборка роботов. Сборка роботов. Соревнования. Регламент соревнований «Интеллектуальное сумо». Сборка роботов. Сборка роботов. Соревнования.

Тема №11 «Творческие проекты» (10 часов)

Сборка проектов. Демонстрация. Одиночные и групповые проекты.
 Сборка проектов. Демонстрация. Сборка проектов. Демонстрация. Разработка творческих проектов на свободную тематику. Разработка творческих проектов на свободную тематику.

2.3 Учебный (тематический) план 2год обучения

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации (контроля)
		Теория	Практика	Всего	
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1	Опрос Google-формы
2	Повторение. Основные понятия	1	2	3	Практическое задание
3	Базовые регуляторы	4	6	10	Практическое задание
4	Пневматика	2	8	10	Практическое задание
5	Трехмерное моделирование	1	3	4	Практическое задание
6	Программирование и робототехника	8	24	32	Практическое задание
7	Элементы мехатроники	2	4	6	Практическое задание, состязания роботов, зачет
8	Решение инженерных задач	4	10	14	Практическое задание. Защита проекта
9	Альтернативные среды программирования	2	6	8	Практическое задание
10	Игры роботов	2	6	8	Практическое задание, турнир
11	Состязания роботов	4	20	24	Практическое задание, состязания роботов
12	Среда программирования виртуальных роботов Seebot	2	8	10	Практическое задание
13	Творческие	2	6	8	Защита проекта

	проекты				
14	Резерв учебного времени.	2	4	6	
	Итого	=37	=107	=144	

2.4 Содержание учебного (тематического) плана 2 год обучения

Тема №1 «Инструктаж по ТБ»

Инструктаж по ТБ.

Тема №2 «Повторение. Основные понятия» (3 часа)

Повторение. Основные понятия. Передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.

Тема №3 «Базовые регуляторы» (10 часов)

Спираль. Вывод данных на экран. Работа с переменными. Следование вдоль стены. ПД-регулятор. Управление положением серводвигателей. Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п. Регулируемое кресло (Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.) Манипулятор, Штамповщик (Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.) Электронасос. Автоматический регулятор давления.

Тема № 5 «Трехмерное моделирование» (4 часа)

Проекция и трехмерное изображение. Создание руководства по сборке. Ключевые точки. Создание отчета.

Тема № 6 «Программирование и робототехника» (32 часа)

Траектория с перекрестками (Эффективные конструкторские и программные решения). Поиск выхода из лабиринта (Регуляторы. Виды регуляторов их назначение). Поиск выхода из лабиринта (события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.) Транспортировка объектов (Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач,

транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.) Эстафета. Взаимодействие роботов. Шестиногий маневренный шагающий робот. Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал. Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор. Плавающий коэффициент. Кубический регулятор. Сборка робота и программирование с использованием Кубического регулятора.

Тема №7 «Элементы мехатроники» (6 часов)

Принцип работы серводвигателя. Сервоконтроллер. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.

Тема №8 «Решение инженерных задач» (14 часов)

Подъем по лестнице. Сборка лестничного вездехода, программирование и проведение испытаний. Постановка робота-автомобиля в гараж. Сборка колёсного робота, программирование для постановки в «гараж». Погоня: лев и антилопа. Соревнования роботов

Тема №9 «Альтернативные среды программирования» (8 часов)

Структура программы. Команды управления движением. Изучение различных сред и языков программирования роботов на базе EV3. Работа с датчиками. Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы. Массивы данных.

Тема №10 «Игры роботов» (8 часов)

Управляемый футбол. Сборка робота-футболиста. Управление роботом. Теннис. Приспосабливаем своего робота для игры в теннис Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти. Снабжаем робота инфракрасным датчиком. Учимся бить пенальти.

Тема №11 «Состязания роботов» (24 часа)

Интеллектуальное сумо. Разбор регламента «Интеллектуальное сумо». Сборка роботов. Регламент «Кегельринг-макро». Сборка роботов. Регламент «Следование по линии». Сборка роботов программирование. Регламент «Лабиринт». Сборка роботов программирование. Регламент «Слалом». Сборка роботов программирование Сборка робота для движения по «Дороге». Программирование Эстафета роботов. Самостоятельно собираем роботов способных двигаться по лестнице. Движение по лестнице. Роботы перетягиваю

канат. Движение роботов вдоль инверсной линии. Собираем шагающих роботов. Устраиваем гонки. Регламенты международных состязаний роботов.

Тема 12 «Среда программирования виртуальных роботов Ceebot» (10 часов)

Основные операторы и команды языка. Составление программ на движение роботов. Описание циклов, ветвление и др. алгоритмических конструкции на языке Cbot. Создание программы для движения робота в «лабиринте». Написание ПД-регулятора на языке Cbot.

Тема №13 «Творческие проекты» (8 часов)

Роботы-помощники человека. Роботы-артисты. Свободная тема. Свободная тема. Резерв времени.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Оценку образовательных результатов учащихся по программе следует проводить в виде:

- тестирование, демонстрация моделей;
- упражнение-соревнование, игра-соревнование, игра-путешествие;
- викторины, конкурсы профессионального мастерства, смотры, открытые занятия, представление курсовой работы;
- персональные выставки, выставки по итогам разделов, текущая и итоговая защита проектов.

Формы подведения реализации программы. Главным результатом реализации программы является создание каждым ребёнком своего оригинального продукта, а главным критерием оценки учащегося является не столько его талантливость, сколько его способность трудиться, способность упорно добиваться достижения нужного результата. Это возможно при:

- Организации текущих выставок лучших работ. Представление собственных модернизированных моделей на этих выставках.
- Наблюдение за работой учащихся на занятиях, командный анализ проведённой работы, зачётная оценка по окончании занятия.

- Участие учащихся в проектной деятельности, соревнования, конкурсах разного уровня.
- В конце 1 и 2 года обучения ребята создают своих собственных роботов и делают презентацию их возможностей для родителей.

Способы и формы проверки результатов освоения программы.

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за учащимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- контрольные занятия.

Итоговая аттестация учащихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта (участия в соревнованиях).

Проверка усвоения учащимися программы производится в форме аттестации (входной контроль, текущая, промежуточная и итоговая), а также участием в выставках, конкурсах, соревнованиях. Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом и заносятся в протокол (бланк ниже), чтобы можно было отнести обучающихся к одному из трех уровней результативности: высокий, средний, низкий.

Оценочными критериями результативности обучения также являются:

- критерии оценки уровня теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость

практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;

- критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;

- критерии оценки уровня развития обучающихся детей: культура организации практической деятельности: культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных способностей.

Мониторинг результатов обучения детей по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе технической направленности «Образовательная робототехника»

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	% / кол-во чел.	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка детей: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	минимальный уровень (овладели менее чем ½ объема знаний);		Собеседование, Соревнования, Тестирование, Анкетирование, Наблюдение, Итоговая работа,
		средний уровень (объем освоенных знаний составляет более ½);		
		максимальный уровень (дети освоили практически весь объем знаний, предусмотренны		

		х программой)		
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	минимальный уровень (избегают употреблять специальные термины);		Собеседование, Тестирование, Опрос, Анкетирование, наблюдение
		средний уровень (сочетают специальную терминологию с бытовой);		
		максимальный уровень (термины употребляют осознанно и в полном соответствии с их содержанием)		
2. Практическая подготовка детей: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	минимальный уровень (овладели менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);		Наблюдения, Соревнования, Итоговые работы,
		средний уровень (объем освоенных умений и навыков составляет более 1/2);		
		максимальный уровень (дети овладели практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)		

2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	минимальный уровень (испытывают серьезные затруднения при работе с оборудованием)		наблюдение
		средний уровень (работает с помощью педагога)		
		максимальный уровень (работают самостоятельно)		
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	начальный (элементарный, выполняют лишь простейшие практические задания)		Наблюдение, Итоговые работы
		репродуктивный (выполняют задания на основе образца)		
		творческий (выполняют практические задания с элементами творчества)		
3. Общеучебные умения и навыки ребенка: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	минимальный (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога)		Наблюдение, Анкетирование,
		средний (работают с литературой с помощью педагога и		

		родителей)		
		максимальный (работают самостоятельно)		
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в использовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдение, Опрос,
		минимальный		
		средний		
		максимальный		
3.1.3. Умение осуществлять учебно - исследовательскую работу (рефераты, самостоятельные учебные исследования, проекты и т.д.)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдение, Беседа, Инд. Работа,
		минимальный		
		средний		
		максимальный		
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдения, Опрос,
		минимальный		
		средний		
		максимальный		
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		наблюдения
		минимальный		
		средний		
		максимальный		
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельно готовят и убирают рабочее место	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		наблюдение
		минимальный		
		средний		
		максимальный		
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программ	минимальный уровень (овладели менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ);		наблюдение

	ЫМ требования М	средний уровень (объем освоенных навыков составляет более 1/2);		
		максимальный уровень (освоили практически весь объем навыков)		
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратнос ть и ответствен ность в работе	удовлетворител ьно хорошо отлично		Наблюдение, Итоговые работы

Педагог дополнительного образования _____
(ФИО, подпись)

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1 Материально технические условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Для полноценной реализации программы необходимо:

- создать условия для разработки проектов;
- обеспечить удобным местом для индивидуальной и групповой работы;
- обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий оснащенная мебелью (кабинет №12).

Аппаратные средства:

- Компьютеры: основная конфигурация современного компьютера обеспечивает обучаемому мультимедиа-возможности: видеоизображение и звук.

- Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами – клавиатура и мышь.

- Устройства для презентации: телевизор

- Локальная сеть для обмена данными.

- Выход в глобальную сеть Интернет.

Программные средства:

- Операционная система.

- Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.).

- Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, электронные таблицы и средства разработки презентаций.

- Программное обеспечение lego mindstorms ev3

Дидактическое обеспечение:

- Лего-конструкторы.

- Программное обеспечение lego mindstorms ev3

- Персональный компьютер.

Информационное обеспечение:

- профессиональная и дополнительная литература для педагога, учащихся, родителей;

- наличие аудио-, видео-, фотоматериалов, интернет источников, плакатов.

Кадровое обеспечение. В реализации программы занят педагог первой квалификационной категории, являющийся победителем и участником профессиональных конкурсов разного уровня. Успешную реализацию программы обеспечивает педагог дополнительного образования, обладающий не только профессиональными знаниями, но и компетенциями в организации и ведении образовательной деятельности творческого объединения технической направленности.

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы образовательной робототехники для начальной школы» разработана согласно требованиям следующих **нормативных документов**:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 30.12.2021 № 1036 «О федеральных инновационных площадках»;
- Закон Томской области от 12.08.2013 № 149-ОЗ «Об образовании в Томской области»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196);
- Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (приказ Минпросвещения России от 3.09.2019 № 467);
- Приказ Минобрнауки России от 22.03.2019 №21н «Об утверждении Порядка формирования и функционирования инновационной инфраструктуры в системе образования»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. №996-р;
- План основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года;
- Региональный проект «Успех каждого ребенка»;
- Распоряжение Администрации Томской области № 159-ра от 29.03.2018 «О Региональном модельном центре дополнительного образования детей Томской области»;

- Распоряжение Департамента общего образования Томской области от 02.04.2018 № 277-р «Об организации деятельности Регионального модельного центра дополнительного образования детей Томской области»;

- Государственная программа «Развитие образования в Томской области», утвержденная Постановлением Администрации Томской области от 27.09.2019 № 342–а «Об утверждении государственной программы «Развитие образования в Томской области».

- Устав МКОУ «Шегарская СОШ №1»

На занятиях используются различные методы обучения:

- Объяснительно-иллюстративные (рассказ, объяснение, демонстрации, опыты, таблицы и др.) – способствуют формированию у учащихся первоначальных сведений об основных элементах производства, материалах, технике, технологии, организации труда и трудовой деятельности человека.

- Репродуктивные (воспроизводящие) – содействуют развитию у учащихся умений и навыков.

- Проблемно-поисковые (проблемное изложение, частично – поисковые, исследовательские) – в совокупности с предыдущими служат развитию творческих способностей обучающихся.

- Пооперационный метод (презентации), метод проектов – необходимо сочетать репродуктивный и проблемно-поисковый методы, для этого используют наглядные динамические средства обучения.

Также в работе применяются разнообразные образовательные технологии – технология группового обучения, технология развивающего обучения, технология исследовательской деятельности, коммуникативная технология обучения, технология решения изобретательских задач, проектная и здоровьесберегающая технологии.

Основными формами работы в объединении «Робототехника» является учебно-практическая деятельность:

- 80% практических занятий,

- 20% теоретических занятий.

На занятиях используются различные формы работы:

- беседа, выставка, защита проектов, игра, профессиональный конкурс, мастер-класс, викторины, тестирование, наблюдение, открытое занятие, практическое занятие, праздники и мероприятия, эстафета, ярмарка, презентация, техническая мастерская;
- индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий);
- групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель-группа-обучающийся»;
- парная (или командная), которая может быть представлена парами сменного состава; где действует разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося, существует взаимный контроль перед группой.

Тематика и формы методических и дидактических материалов,
используемых педагогом:

- различные специализированные пособия, оборудование, чертежи, технические рисунки, плакаты моделей;
- инструкционные материалы, технологические карты, задания, упражнения, образцы изделий, наглядный и раздаточные материалы.

Алгоритм учебного занятия:

- подготовительный этап (приветствие, подготовка учащихся к работе, организация начала занятия, создание психологического настроения, активизация внимания, объявление темы и цели занятия, проверка усвоения знаний предыдущего занятия)
- основной этап (подготовка к новому содержанию, обеспечение мотивации и принятие учащимися цели учебно-познавательной деятельности; усвоение новых знаний и способов действий, обеспечение восприятия осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения; первичная проверка понимания изученного, установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление ошибочных или спорных представлений и их коррекция; применение пробных практических

заданий; закрепление новых знаний-умений, способов действий и их применения, обобщение и систематизация знаний-умений; выявление качества и уровня овладения знаниями, самоконтроль, самокоррекция знаний-умений и способов действий)

- заключительный этап (анализ и оценка успешности достижения цели и задач, определение перспективы последующей работы; совместное подведение итогов занятия; рефлексия - самооценка учащимися своей работоспособности, психологического состояния, причин и способы устранения некачественной работы, результативности работы, содержания и полезности работы).

Методические рекомендации. На первых занятиях следует продемонстрировать работу всех инструментов и приспособлений, необходимых для работы в течении года. Детально проработать правила техники безопасности. Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ремённые передачи. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Понимание того, что трение влияет на движение модели. Понимание и обсуждение критериев испытаний. Понимание потребностей живых существ. Создание и программирование действующих моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Понимание того, что животные используют различные части своих тел в качестве инструментов. Сравнение природных и искусственных систем. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами. Сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Усвоение понятия случайного события. Связь между диаметром и скоростью вращения. Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление

взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров.

Группы второго года обучения комплектуются из учащихся, прошедших начальную подготовку. Работа в кружке расширяет круг знаний учащихся. Они способны конструировать и моделировать самостоятельно. Изготовив любую модель робота, необходимо проверить её запрограммированные свойства, провести пробные запуски, корректировать.

Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями, совместно обучаться в рамках одной группы. Подготовка и проведение демонстрации модели. Участие в групповой работе в качестве «мудреца», к которому обращаются со всеми вопросами. Становление самостоятельности: распределять обязанности в своей группе, проявлять творческий подход к решению поставленной задачи, создавать модели реальных объектов и процессов, видеть реальный результат своей работы. Общение в устной форме с использованием специальных терминов. Использование интервью, чтобы получить информацию и составить схему рассказа. Написание сценария с диалогами с помощью моделей. Описание логической последовательности событий, создание постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами при помощи моделирования. Применение мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей. Собираем робота из конструктора Lego Mindstorms EV3 (программируемые роботы). Основной предметной областью являются естественно-научные представления о приемах сборки и программирования. Этот модуль используется как справочный материал при работе с комплектом заданий. Он изучается и на отдельных занятиях, чтобы познакомить учащихся с основами построения механизмов и программирования. Данный модуль формирует представления учащихся о взаимосвязи программирования и механизмов движения.

Для учащихся, временно не посещающих объединение (из-за болезни или карантина), предусмотрены дистанционные формы обучения. На первом этапе, перед началом обучения, проводится анализ возможностей обучения в дистанционной форме (технические ресурсы семьи, возможности ребенка, согласие родителей, согласование расписания занятий). На втором этапе устанавливается программное обеспечение на компьютер ребенка и педагога, происходит обучение родителей и ребёнка работе с программой (по необходимости). Третий этап: адаптация образовательной общеразвивающей программы к форме дистанционного обучения.

Методические материалы

На занятиях используются следующие методические материалы:

- Инструкция по технике безопасности и правилам поведения в компьютерном классе для обучающихся.
- Пошаговые инструкции по сборке разных моделей лего-роботов (для конструктора Lego Mindstorms EV3).

Список литературы

Для педагога

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms EV3».
4. Планы занятий Ev3: [Электронный ресурс] [https://education.lego.com/en-us/lessons?products=MINDSTORMS®+EV3+Core+Set](https://education.lego.com/en-us/lessons?products=MINDSTORMS%20EV3+Core+Set) (Дата обращения: 10.08.2022).
5. Lego Engineering: [Электронный ресурс] <http://www.legoengineering.com/platform/ev3/> (Дата обращения: 10.08.2022).

Для детей и родителей

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms EV3».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Приложения к программе

Календарный учебный график 1 год обучения

Сроки проведения занятий	№ урока	Номер урока в теме и тема занятия	Краткое описание содержания занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
Тема №1-2						
сентябрь	1-2	1 Инструктаж по ТБ. 2 Введение: информатика, кибернетика, робототехника.		2	Лекция	Опрос с использованием Google-формы
Тема №3 «Основы конструирования» (16 часов)						
сентябрь	3-4	1-2 Названия и принципы крепления деталей.	Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная.	2	Лекция, практикум	Опрос с использованием Google-формы
сентябрь	5-6	3-4 Строительство высокой башни.		2	практикум	практическое задание
сентябрь	7-8	5 Хватательный механизм. 6 Виды механической передачи.		2	Лекция, практикум	Опрос с использованием Google-формы

сентябрь	9-10	7 Зубчатая и ременная передача. 8 Передаточное отношение.	Передаточное отношение. Ременная передача, блок.	2	Лекция, практикум	практическое задание опрос
сентябрь	11-12	9 Повышающая передача. Волчок. 10 Понижающая передача. Силовая «крутилка».		2	практикум	Опрос с использованием Google-формы
сентябрь	13-14	11-12 Редуктор.				
сентябрь	15-16	13-14 Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	Сборка осевого редуктора	2	практикум	опрос
октябрь	17-18	15-16 Зачет.	Сборка простейших механизмов. Решение задач	2	Лекция, практикум	соревнования
Тема №4 «Моторные механизмы» (16 часов)						
октябрь	19-20	1-2 Стационарные моторные механизмы.	механизмы с использованием электромотора и батарейного блока.	2	Лекция, практикум	опрос

октябрь	21-22	3-4 Одномоторный гонщик.	Одномоторная тележка сборка	2	практикум	практическое задание
октябрь	23-24	5 -6 Преодоление горки.	Управление одномоторной тележкой	2	практикум	практическое задание
октябрь	25-26	7-8 Робот-тягач.	Роботы-автомобили, тягачи.	2	практикум	практическое задание
октябрь	27-28	9-10 Сумотори.	Робот-сумоист	2	практикум	практическое задание
октябрь	29-30	11-12 Шагающие роботы.	простейшие шагающие роботы	2	практикум	практическое задание
октябрь	31-32	13-14 Маятник Капицы.	Сборка механизма	2	практикум	практическое задание
октябрь	33-34	15-16 Зачет.	Соревнования роботов. Выполнение заданий	2	практикум	турнир
Тема № 5 «Трехмерное моделирование» (4 часа)						
ноябрь	35-36	1 Введение в виртуальное конструирование.	Создание трехмерных моделей конструкций из Lego	2	практикум	Опрос с использованием Google-формы

ноябрь	37-38	2 Зубчатая передача. Простейшие модели.	Создание трехмерных моделей конструкций из Lego	2	практикум	практическое задание
Тема №6 «Введение в робототехнику» (30 часов)						
ноябрь	39-40	1-2 Знакомство с контроллером EV3.	Знакомство с контроллером EV3.	2	Лекция, практикум	опрос
ноябрь	41-42	3-4 Одно моторная тележка.	Сборка тележки по инструкции. Один привод. Полный привод. Проведение экспериментов.	2	практикум	практическое задание
ноябрь	43-44	5-6 Встроенные программы.	Встроенные программы. Демо-программа. Запуск тестовых программ.	2	Лекция, практикум	Опрос с использованием Google-формы
ноябрь	45-46	7-8 Двухмоторная тележка.	Сборка двухмоторной тележки по инструкции. Проведение экспериментов.	2	практикум	практическое задание
ноябрь	47-48	9-10 Датчики.	Датчик касания. Датчик цвета, Ультразвуковой и инфракрасный датчики	2	Лекция, практикум	опрос
ноябрь	49-50	11-12 Среда программирования Robolab.	Среда программирования.	2	практикум	практическое задание

декабрь	51-52	13-14 Колесные роботы	Стандартные конструкции роботов. Колесные роботы.	2	практикум	практическое задание
декабрь	53-54	15-16 Гусеничные роботы	Стандартные конструкции роботов. Гусеничные роботы	2	практикум	практическое задание
декабрь	55-56	17-18 Шагающие роботы.	Стандартные конструкции роботов. Шагающие роботы.	2	практикум	практическое задание
декабрь	57-58	19-20 Решение простейших задач.	Решение простейших задач (программирование в среде Robolab)	2	Лекция, практикум	опрос
декабрь	59-60	21-22 Цикл, Ветвление, параллельные задачи.	Цикл, Ветвление, параллельные задачи	2	Лекция, практикум	опрос
декабрь	61-62	23-24 Кегельринг.	Знакомство с регламентом «Кегельринг». Сборка робота для регламента http://itrobot.ru/robototehnika/le-go	2	Лекция, практикум	опрос
декабрь	63-64	25-26 Следование по линии.	Регламенты соревнований «Следование по линии» http://itrobot.ru/robototehnika/le-go	2	Лекция, практикум	опрос
декабрь	65-66	27-28 Путешествие по комнате.	Регламенты соревнований «Лабиринт»	2	Лекция,	опрос

					практикум	
декабрь	67-68	29-30 Поиск выхода из лабиринта.	Соревнования «Лабиринт» http://itrobot.ru/robototehnika/1ego	2	Практикум с	турнир
Тема №7 «Основы управления роботом» (20 часов)						
январь	69-70	1-2 Релейный регулятор.	Понятие релейного регулятора. Примеры применения. Написание программ. Пробные заезды.	2	Лекция, практикум	опрос
январь	71-72	3-4 Пропорциональный регулятор.	Понятие пропорционального регулятора. Примеры применения. Написание программ. Пробные заезды.	2	Лекция, практикум	опрос
январь	73-74	5-6 Пропорциональный регулятор.	Понятие пропорционального регулятора. Примеры применения. Написание программ. Пробные заезды.	2	практикум	практическое задание
январь	75-76	7-8 Защита от застреваний.	Решение проблемы застревания при движении робота.	2	Лекция, практикум	опрос

январь	77-78	9-10 Траектория с перекрестками	Написание программа для движение по полю с перекрёстками.	2	Лекция, практикум	опрос
январь	79-80	11-12 Пересеченная местность.	Движение робота по пересечённой местности.	2	практикум	практическое задание
январь	81-82	13-14 Обход лабиринта по правилу правой руки.	Движение робота в лабиринте	2	практикум	практическое задание
февраль	83-84	15-16 Анализ показаний разнородных датчиков.	Сбор информации с датчиков, анализ данных роботом.	2	практикум	практическое задание
февраль	85-86	17-18 Синхронное управление двигателями.	Синхронное управление двигателями	2	практикум	практическое задание
февраль	87-88	19-20 Робот-барабанщик	Сборка робота по инструкции. Программирование.	2	практикум	практическое задание
Тема №8 «Удаленное управление (Управление роботом через bluetooth.)»						
февраль	89-90	1-2 Передача числовой информации.	Программа EV3 Simpl Remote	2	Лекция, практикум	опрос
февраль	91-92	3-4 Кодирование при передаче.	Программа EV3 Simpl Remote	2	Лекция, практикум	опрос

февраль	93-94	5-6 Управление моторами через bluetooth.	Программа EV3 Simpl Remote	2	Лекция, практикум	опрос
февраль	95-96	7-8 Устойчивая передача данных.	Программа EV3 Simpl Remote	2	Лекция, практикум	опрос
Тема №9 «Игры роботов» (8 часов)						
февраль	97-98	1-2 «Царь горы».	Правила соревнований. Примеры роботов.	2	Лекция, практикум	опрос
март	99-100	3-4 Управляемый футбол роботов.	Правила соревнований. Примеры роботов.	2	Лекция, практикум	опрос
март	101-102	5-6 Теннис роботов.	Правила соревнований. Примеры роботов.	2	Лекция, практикум	опрос
март	103-104	7-8 Футбол с инфракрасным мячом (основы).	Правила соревнований. Примеры роботов.	2	Лекция, практикум	опрос
Тема №10 «Состязания роботов» (24 часа)						
март	105-106	1-2 Сумо.	Регламент соревнований «Сумо». Сборка роботов	2	Лекция, практикум	опрос

март	107-108	3-4 Сумо.	Сборка роботов. Соревнования	2	практикум	практическое задание
март	109-110	5-6 Перетягивание каната.	Сборка роботов. Состязания.	2	практикум	практическое задание
март	111-112	7-8 Кегельринг.	Регламент соревнований «Кегельринг» Сборка роботов	2	Лекция, практикум	опрос
март	113-114	9-10 Кегельринг.	Сборка роботов. Соревнования	2	практикум	практическое задание
март	115-116	11-12 Следование по линии.	Регламент соревнований «Следование по линии». Сборка роботов	2	Лекция, практикум	опрос
апрель	117-118	13-14 Следование по линии.	Сборка роботов. Соревнования	2	практикум	практическое задание
апрель	119-120	15-16 Слалом.	Регламент соревнований «Слалом». Сборка роботов	2	Лекция, практикум	опрос
апрель	121-122	17-18 Лабиринт.	Регламент соревнований «Лабиринт». Сборка роботов	2	Лекция, практикум	опрос
апрель	123-124	19-20 Лабиринт.	Сборка роботов. Соревнования	2	практикум	практическое задание

апрель	125-126	21-22 Интеллектуальное сумо	Регламент соревнований «Интеллектуальное сумо». Сборка роботов	2	Лекция, практикум	опрос
апрель	127-128	23-24 Интеллектуальное сумо	Сборка роботов. Соревнования	2	практикум	практическое задание
Тема №11 «Творческие проекты» (10 часов)						
апрель	129-130	1-2 Правила дорожного движения.	Сборка проектов. Демонстрация. Одиночные и групповые проекты	2	практикум	практическое задание
апрель	131-132	3-4 Роботы-помощники человека.	Сборка проектов. Демонстрация	2	практикум	практическое задание
апрель	133-134	5-6 Роботы-артисты.	Сборка проектов. Демонстрация	2	практикум	практическое задание
май	135-136	7-8 Свободная тема	Разработка творческих проектов на свободную тематику	2	практикум	защита проектов
май	137-138	9-10 Свободная тема	Разработка творческих проектов на свободную тематику	2	практикум	защита проектов
Подготовка и проведение соревнований						

	139-140	Подготовка и проведение соревнований		2		
	141-142	Подготовка и проведение соревнований		2		
	143-144	Подготовка и проведение соревнований		2		

Календарный учебный график 2 год обучения

Сроки проведения занятий	№ урока	Номер урока в теме и тема занятия	Краткое описание содержания занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
Тема №1 Инструктаж по ТБ						
сентябрь	1	1 Инструктаж по ТБ.		1	Лекция	Опрос с использованием Google-формы
Тема №2 «Повторение. Основные понятия» (3 часа)						
сентябрь	2	1	Повторение. Основные понятия	1	Лекция	Опрос с использованием Google-формы
сентябрь	3-4	2-3	Передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.	2	Лекция, практикум	практическое задание
Тема №3 «Базовые регуляторы» (10 часов)						

сентябрь	5-6	1-2 Следование за объектом. Одноmotorная тележка.	Спираль. Вывод данных на экран. Работа с переменными. Следование вдоль стены. ПД-регулятор. Управление положением серводвигателей.	2	Лекция, практикум	практическое задание
сентябрь	7-8	3-4 Контроль скорости. П-регулятор. Двухmotorная тележка.		2	Лекция, практикум	практическое задание
сентябрь	9-10	5-6 Следование по линии за объектом. Безаварийное движение. Обезд объекта. Слалом.		2	Лекция, практикум	практическое задание
сентябрь	11-12	7-8 Движение по дуге с заданным радиусом.		2	Лекция, практикум	практическое задание
сентябрь	13-14	9-10 Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода.		2	Лекция, практикум	практическое задание
Тема №4 «Пневматика» (10 часов)						
сентябрь	15-16	1-2 Пресс Грузоподъемники	Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.	2	Лекция, практикум	Опрос с использованием Google-формы, практическое задание

октябрь	17-18	3-4 Евроокна Регулируемое кресло	Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.	2	Лекция, практикум	практическое задание
октябрь	19-20	5-6 Манипулятор Штамповщик	Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.	2	Лекция, практикум	практическое задание
октябрь	21-22	7-8 Электронасос	Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.	2	Лекция, практикум	практическое задание
октябрь	23-24	9-10 Автоматический регулятор давления	Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.	2	Лекция, практикум	практическое задание

Тема № 5 «Трехмерное моделирование» (4 часа)

октябрь	25-26	1-2 Проекция и трехмерное изображение. Создание руководства по сборке.	Создание трехмерных моделей конструкций из Lego	2	Лекция, практикум	практическое задание
октябрь	27-28	3-4 Ключевые точки. Создание отчета.	Создание трехмерных моделей конструкций из Lego	2	Лекция, практикум	практическое задание
Тема № 6 «Программирование и робототехника» (32 часа)						
октябрь	29-30	1-2 Траектория с перекрестками.	Эффективные конструкторские и программные решения	2	Лекция, практикум	практическое задание
октябрь	31-32	3-4 Траектория с перекрестками.	Эффективные методы программирования и управления	2	практикум	практическое задание
октябрь	33-34	5-6 Поиск выхода из лабиринта.	Регуляторы. Виды регуляторов их назначение.	2	Лекция, практикум	практическое задание
ноябрь	35-36	7-8 Поиск выхода из лабиринта.	события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.	2	практикум	практическое задание
ноябрь	37-38	9-10 Транспортировка объектов.	Сложные конструкции: дифференциал, коробка	2	Лекция, практикум	практическое задание

ноябрь	39-40	11-12 Транспортировка объектов.	передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.	2	практикум	практическое задание
ноябрь	41-42	13-14 Эстафета. Взаимодействие роботов.		2	практикум	практическое задание
ноябрь	43-44	15-16 Эстафета. Взаимодействие роботов.		2	практикум	практическое задание
ноябрь	45-46	17-18 Шестиногий маневренный шагающий робот.	Сборка робота по инструкции. Программирование.	2	практикум	практическое задание
ноябрь	47-48	19-20 Шестиногий маневренный шагающий робот.	Сборка робота по инструкции. Программирование.	2	Лекция, практикум	практическое задание
ноябрь	49-50	21-22 Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал.	Сборка роботов. Проведение соревнований в группе.	2	Лекция, практикум	Опрос с использованием Google-формы
декабрь	51-52	23-24 Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал.	Сборка роботов. Проведение соревнований в группе.	2	Лекция, практикум	Опрос с использованием Google-формы

декабрь	53-54	25-26 Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор.		2	Лекция, практикум	Опрос с использованием Google-формы
декабрь	55-56	27-28 Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор.		2	Лекция, практикум	Опрос с использованием Google-формы
декабрь	57-58	29-30 Плавающий коэффициент. Кубический регулятор.	Сборка робота и программирование с использованием Кубического регулятора	2	Лекция, практикум	Опрос с использованием Google-формы, практическое задание
декабрь	59-60	31-32 Плавающий коэффициент. Кубический регулятор.	Сборка робота и программирование с использованием Кубического регулятора	2	Лекция, практикум	Опрос с использованием Google-формы, практическое задание

Тема №7 «Элементы мехатроники» (6 часов)

декабрь	61-62	1-2 Принцип работы серводвигателя.	Сборка и программирование робота с двигателем	2	Лекция, практикум	практическое задание
декабрь	63-64	3-4 Сервоконтроллер. Робот-манипулятор.	Понятие сервоконтроллера, применение. Робот-манипулятор сборка модели по инструкции	2	Лекция, практикум	Опрос с использованием Google-формы
декабрь	65-66	5-6 Дискретный регулятор.	Понятие дискретного регулятора, его применение.	2	Лекция, практикум	Опрос с использованием Google-формы
Тема №8 «Решение инженерных задач» (14 часов)						
декабрь	67-68	1-2 Подъем по лестнице.	Сборка лестничного вездехода, программирование и проведение испытаний.	2	практикум	практическое задание
январь	69-70	3-4 Подъем по лестнице.	Сборка лестничного вездехода, программирование и проведение испытаний.	2	практикум	практическое задание
январь	71-72	5-6 Постановка робота-автомобиля в гараж.	Сборка колёсного робота, программирование для постановки в «гараж»	2	практикум	практическое задание

январь	73-74	7-8 Постановка работа-автомобиля в гараж.	Сборка колёсного робота, программирование для постановки в «гараж»	2	практикум	практическое задание
январь	75-76	9-10 Постановка работа-автомобиля в гараж.	Сборка колёсного робота, программирование для постановки в «гараж»	2	практикум	практическое задание
январь	77-78	11-12 Погоня: лев и антилопа	Соревнования роботов	2	практикум	Турнир
январь	79-80	13-14 Погоня: лев и антилопа		2	практикум	Турнир

Тема №9 «Альтернативные среды программирования» (8 часов)

январь	81-82	1-2 Структура программы. Команды управления движением.	Изучение различных сред и языков программирования роботов на базе EV3	2	Лекция, практикум	Опрос с использованием Google-формы
февраль	83-84	3-4 Работа с датчиками. Ветвления и циклы.	Изучение различных сред и языков программирования роботов на базе EV3	2	Лекция, практикум	Опрос с использованием Google-формы
февраль	85-86	5-6 Переменные. Подпрограммы.	Изучение различных сред и языков программирования	2	Лекция, практикум	Опрос с использованием

			роботов на базе EV3			м Google-формы
февраль	87-88	7-8 Массивы данных.	Изучение различных сред и языков программирования роботов на базе EV3	2	Лекция, практикум	Опрос с использованием Google-формы
Тема №10 «Игры роботов» (8 часов)						
февраль	89-90	1-2 Управляемый футбол.	Сборка робота-футболиста. Управление роботом	2	Лекция, практикум	практическое задание
февраль	91-92	3-4 Теннис.	Приспосабливаем своего робота для игры в теннис	2	Лекция, практикум	практическое задание
февраль	93-94	5-6 Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти	Снабжаем робота инфракрасным датчиком. Учимся бить пенальти.	2	Лекция, практикум	практическое задание
февраль	95-96	7-8 Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти	Соревнования в группе роботов-футболистов.	2	Лекция, практикум	турнир
Тема №11 «Состязания роботов» (24 часа)						

февраль	97-98	1-2 Интеллектуальное сумо.	Разбор регламента «Интеллектуальное сумо». Сборка роботов	2	Лекция, практикум	практическое задание
март	99-100	3-4 Кегельринг-макро.	Регламент «Кегельринг-макро» Сборка роботов	2	Лекция, практикум	практическое задание
март	101-102	5-6 Следование по линии.	Регламент «Следование по линии». Сборка роботов программирование.	2	Лекция, практикум	практическое задание
март	103-104	7-8 Лабиринт.	Регламент «Лабиринт». Сборка роботов программирование.	2	Лекция, практикум	практическое задание
март	105-106	9-10 Слалом.	Регламент «Слалом». Сборка роботов программирование	2	Лекция, практикум	практическое задание
март	107-108	11-12 Дорога-2	Сборка робота для движения по «Дороге». Программирование	2	практикум	практическое задание
март	109-110	13-14 Эстафета.	Эстафета роботов	2	практикум	практическое задание
март	111-112	15-16 Лестница.	Самостоятельно собираем роботов способных двигаться по лестнице. Движение по лестнице	2	практикум	практическое задание

март	113-114	17-18 Канат.	Роботы перетягиваю канат	2	практикум	практическое задание
март	115-116	19-20 Инверсная линия.	Движение роботов вдоль инверсной линии.	2	практикум	практическое задание
апрель	117-118	21-22 Гонки шагающих роботов.	Собираем шагающих роботов. Устраиваем гонки.	2	практикум	практическое задание, состязания.
апрель	119-120	23-24 Международные состязания роботов (по правилам организаторов).	Регламенты международных состязаний роботов.	2	Лекция, практикум	опрос
Тема 12 «Среда программирования виртуальных роботов Ceebot» (10 часов)						
апрель	121-122	1-2 Знакомство с языком Cbot. Управление роботом.	Основные операторы и команды языка	2	Лекция, практикум	практическое задание
апрель	123-124	3-4 Транспортировка объектов. Радар. Поиск объектов.	Составление программ на движение роботов	2	Лекция, практикум	практическое задание
апрель	125-126	5-6 Циклы. Ветвления. Цикл с условием. Ожидание события	Описание циклов, ветвление и др. алгоритмических конструкции на языке Cbot	2	Лекция, практикум	практическое задание

апрель	127-128	7-8 Ориентация в лабиринте. Правило правой руки. Ралли по коридору.	Создание программы для движения робота в «лабиринте»	2	Лекция, практикум	практическое задание
апрель	129-130	9-10 ПД-регулятор с контролем скорости. Летательные аппараты. Тактика воздушного боя	Написание ПД-регулятора на языке Cbot	2	Лекция, практикум	практическое задание
Тема №13 «Творческие проекты» (8 часов)						
апрель	131-132	1-2 Роботы-помощники человека.	Сборка проектов. Демонстрация	2	практикум	практическое задание
апрель	133-134	3-4 Роботы-артисты.	Сборка проектов. Демонстрация	2	практикум	практическое задание
май	135-136	5-6 Свободная тема	Разработка творческих проектов на свободную тематику	2	практикум	защита проектов
май	137-138	7-8 Свободная тема	Разработка творческих проектов на свободную тематику	2	практикум	защита проектов
Подготовка и проведение соревнований						

	139-140	Подготовка и проведение соревнований		2		
	141-142	Подготовка и проведение соревнований		2		
	143-144	Подготовка и проведение соревнований		2		

