Управление образования администрации Гурьевского городского округа

муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр»

Рассмотрена на заседании
методического совета

от «13» «июля» 2018 г.
Протокол № 4

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУ ДО ДЮЦ
Л.В. Кулакова

Приказ № 95 от «16» 07 2018 г

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности

«Робототехника»

(базовый уровень)

Возраст учащихся: 9-14 лет
Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:
Малинина Екатерина Геннадьевна
(ФИО)
педагог дополнительного образования
(должность)

г. Гурьевск
2018 г.

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Общеразвивающая программа дополнительного образования «Робототехника» имеет т**ехническую направленность** и ориентирована на научно-техническую подготовку детей и подростков, формирование творческого технического мышления, ранней профессиональной ориентации обучающихся.

Актуальность

Актуальность образовательной программы опирается на необходимость привлечения детей к техническому творчеству, научно-исследовательской и рационализаторской деятельности.

Сегодня Россия стоит на пороге эволюционного перехода от индустриальной экономики к инновационной экономике знаний. В связи с этим назрела острая необходимость решения кадровых проблем модернизации страны путем воспитания нового поколения исследователей, разработчиков и рабочих для высокотехнологических отраслей. Важными приоритетами социально- экономической политики сегодня становятся привлечение детей и молодежи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий – от рабочих до инженеров и от изобретателей до инноваторов.
Формирование знаний, компетенций, навыков и моделей поведения, необходимых для развития инновационного общества и инновационной экономики, требует развития с самого детства. Только в детстве могут быть заложены основы творческой личности и особый склад ума – конструкторский.

Система дополнительного образования детей – это именно та среда, где раскрывается талант и дарования ребенка, именно здесь происходит его становление как творческой личности. Занимаясь техническим творчеством в объединении дополнительного образования, ребенок осваивает азы инженерной науки, приобретает необходимые умения и навыки практической деятельности, учится самостоятельно решать поставленные перед ними конструкторские задачи.

Педагогическая целесообразность.

Образовательная робототехника представляет собой новую, актуальную педагогическую технологию, **позволяющую вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста**. Для развития конструкторского мышления, алгоритмического и проектного мышления, навыков работы в команде и других востребованных навыков, образовательная робототехника является эффективным инструментом.

Робототехника находится на стыке перспективных областей знания: механика, электроника, автоматика, конструирование, программирование, схемотехника и технический дизайн. Для решения конкретной задачи, а именно – разработки, проектирования и создания робота необходимо применить знания ряда дисциплин, преподаваемых в общеобразовательных учреждениях (математика, физика, информатика, технология и др.). Применение учащимися на практике теоретических знаний, полученных в школе, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя мотивацию на дальнейшее обучение.

На занятиях в объединении осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms, а также робототехническими наборами на базе микроконтроллера Arduino, состоящими из отдельных комплектующих и электронных компонентов, которые требуется собрать и запрограммировать. Используя образовательную технологию LEGO MINDSTORMS в сочетании с конструкторами LEGO, команды учащихся разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов. В совместной работе обучающиеся развивают свои креативные способности, коллективно преодолевают творческие проблемы, получают важные фундаментальные и технические знания.

Образовательная программа имеет **отличительные особенности** от уже существующих аналогов. Ряд тем образовательной программы разработаны на основе опыта преподавания робототехники в учреждении, опыта участия в региональных и всероссийских соревнованиях и выставках. Значительное внимание в программе уделяется соревновательной робототехнике. Кроме того, в содержание программы третьего года обучения включен раздел «Эксперименты с Arduino». В доступной форме дети учатся собирать электронные схемы на макетной плате и программировать их в графической среде Scratch. Этот раздел можно рассматривать как пропедевтический к образовательной программе следующего уровня – «Проектирование электронных устройств на основе микроконтроллерных плат».

Возраст детей

Образовательная программа рассчитана на детей в возрасте 9-14 лет. В объединение принимаются все желающие без предварительного отбора.

Объем и срок освоения образовательной программы:

Образовательная программа рассчитана на три года обучения:

1-й год обучения: 144 часа;

2-й год обучения: 144 часа;

3-й год обучения – 144 часа;

Общий объем образовательной программы – 432 часа.

Формы обучения

Обучение осуществляется в очной форме.

Особенности организации образовательного процесса

Образовательная программа реализуется в нескольких образовательных организациях Гурьевского городского округа. Содержание программы может быть скорректировано в зависимости от возраста учащихся, материально-технического оснащения объединений «Робототехника» на базе образовательных организаций. **При этом цели и задачи, образовательные результаты остаются общими, независимо от путей их достижения.**

Примерный учебный план предусматривает на первом году обучения углубленное изучение механики и конструирования, основ программирования в графической среде. На втором году обучения учащиеся знакомятся с более сложными понятиями, углубленно изучают программирование, решают более сложные задачи. На третьем году обучения учащиеся знакомятся с элементами Теории автоматического управления, большое внимание уделяется разработке технических и исследовательских проектов. На третьем году обучения в содержание программы включен раздел «Эксперименты с Arduino».

Состав группы

Численный состав группы – 12 человек. Обучение может осуществляться в разновозрастных группах, при этом разница в возрасте учащихся в группе одного года обучения не должен превышать двух лет.

Режим занятий

Образовательная деятельность осуществляется в течение всего учебного года, с 1 сентября по 31 мая, без каникул.

Занятия проводятся два раза в неделю, по два академических часа. Продолжительность академического часа для групп 1-го года обучения составляет 30 минут, для учащихся 2-го и 3-го годов – 45 минут. Между занятиями предусмотрен перерыв – 10 минут.

Формы организации учебного процесса.

Предпочтение отдается групповой работе, когда учащиеся разного уровня подготовки объединяются работой над общим проектом.

Основной **формой обучения** является практическая работа, которая выполняется малыми группами (2-3 человека).

Используются также различные методы обучения:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (показ, демонстрация, экскурсия);
- практический (работа над чертежом, эскизом, созданием модели, макета);
- исследовательский (самостоятельный поиск эскизов, чертежей для разработки моделей, макетов).
- репродуктивный метод (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т.е. выполняется по инструкциям,

предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях);
- объяснительно-иллюстративный метод;
- метод проблемного изложения материала;
- частично-поисковый.

Механизм оценивания образовательных результатов

Контроль уровня освоения материала учащимися осуществляется по результатам выполнения практических заданий на каждом занятии.

Важным элементом механизма оценивания образовательных результатов является рейтинг творческой активности учащихся в конкурсах, выставках и иных мероприятиях различных уровней.

В качестве формы контроля реализации образовательной программы используется:
- защита творческих проектов;
- практическая работа;
- зачет;
- тестирование;
- соревнования и конкурсы;

1.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ:

Цель: создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка посредством образовательной робототехники как педагогической технологии.

Обучающие задачи:
- обучить разнообразным видам деятельности в области роботостроения: конструкторским навыкам и основам программирования;
- сформировать раннюю ориентацию на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- сформировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным рыночным отношениям;

Воспитательные задачи:
- воспитывать гражданские качества личности, патриотизм;
- воспитывать доброжелательное отношение к окружающим;

- формировать потребность в самоорганизации: аккуратность, трудолюбие, основы самоконтроля, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца.

Развивающие задачи:

- развивать системное мышление учащихся;
- развивать коммуникативные навыки, умение работать в команде;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- формировать умение творчески подходить к решению технической задачи;
- формировать умение довести решение задачи до работающей модели;
- развивать мелкую моторику, координации «глаз-рука»;
- развивать любознательность и интерес к устройству технических объектов, стремление разобраться в их конструкции и желание выполнять модели этих объектов.

1.3 СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
1-й год обучения

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	В том числе:	
			теоретические	практические
Раздел 1 «Введение в робототехнику»		**6**	**4**	**2**
1.1.	Вводное занятие	2	2	-
1.2.	Детали лего-техник. Наименования, способы крепления.	2	-	2
1.3	Передовые направления в робототехнике. Законы робототехники	2	1	1
Раздел 2 «Основы построения конструкций»		**20**	**10**	**10**
2.1	Простые машины. Рычаг	2	1	1
2.2	Простые машины. Колесо и ось.	2	1	1
2.3	Простые машины. Блоки. Ременная передача		1	1
2.4	Простые машины. Наклонная плоскость	2	1	1
2.5	Простые машины. Клин. Винт		1	1
2.6	Механизмы. Зубчатая передача	2	1	1
2.7	Механизмы. Кулачок		1	1
2.8	Механизмы. Червячная передача	2	1	1
2.9	Механизмы. Храповый механизм	2	1	1
2.10	Сборка моделей с различными видами приводов и передач.	2	1	1
Раздел 3 «Основы программирования»		**56**	**18**	**38**
3.1	Графическая среда программирования. Интерфейс пользователя.	2	1	1
3.2	Понятие алгоритм, виды алгоритмов, система команд исполнителю, языки программирования.	2	1	1
3.3	Блок "движение". Основные типы движения двухмоторной тележки	2	1	1
3.4	Блока "цикл". Движение вдоль сторон многоугольника. Парковка.	2	1	1
3.5	Диаметр и длина окружности. Взаимосвязь пройденного пути с диаметром колеса. Эксперимент	2	1	1
3.6	Сборка и программирование автоматических устройств: Проект «Автоматизированная дверь»	2	-	2

3.7	Сборка и программирование автоматических устройств. Проект "Лифт"	2	-	2
3.8	Эксперимент "Передаточное число". Повышающая и понижающая передача.	2	1	1
3.9	Блоки "Экран" и "Звук". Проект "Эмоциональный робот"	2	1	1
3.10	Обзор датчиков конструктора. Способы крепления.	2	1	1
3.11	Ультразвуковой датчик расстояния. Принцип работы. Блок "Ожидание".	2	1	1
3.12	Понятие "технического задания". Проект "Охранная сигнализация"	2	-	2
3.13	Проекты "Робот-прилипала", "Робот, не падающий со стола".	2	-	2
3.14	Датчик касания. Принцип работы. Обнаружение препятствий. Проект "робот с бампером".	2	1	1
3.15	Алгоритм с ветвлением. Блок "Ветвление".	2	1	1
3.16	Проект "Робот с простейшим дистанционным управлением"	2	-	2
3.17	Датчик (цвета) освещенности. Принцип работы. Измерение освещенности. Определение цвета препятствия.	2	1	1
3.18	Управление роботом с помощью цветных маркеров.	2	-	2
3.19	Управление роботом с помощью цветных маркеров.	2	-	2
3.20	Движение вдоль линии	2	1	1
3.21	Движение вдоль линии с двумя датчиками	2	1	1
3.22	Понятие переменной. Подсчет перекрестков.	2	1	1
3.23	Блок "Математика". Проект "Расчет пройденного расстояния"	2	1	1
3.24	Проект «Счетчик нажатия»	2	-	2
3.25	Проект «Счетчик посетителей»	2	-	2
3.26	Шины данных. Движение с ускорением.	2	1	1
3.27	Движение по спирали.	2	1	1
3.28	Проект «Система «Газ-Тормоз»	2	-	2
Раздел 4 «Сборка трехмерных моделей в среде LEGO DigitalDesigner»		**14**	**2**	**12**
4.1	Digital Designer - виртуальный конструктор LEGO.	2	2	0
4.2	Сборка трехмерных моделей по инструкции	2	-	2

4.3	Сборка трехмерных моделей по инструкции	2	-	2
4.4	Сборка трехмерных моделей по инструкции	2	-	2
4.5	Сборка трехмерных моделей по инструкции	2	-	2
4.6	Создание собственных инструкций	2	-	2
4.7.	Создание собственных инструкций	2	-	2
Раздел 6 «Спортивная робототехника»		**26**	**8**	**18**
6.1	Обзор соревнований по робототехнике в текущем учебном году	2	2	-
6.2	Регламент соревнований «Шорт-трек»	2	2	0
6.3	Шорт-трек. Сборка и программирование роботов	2	-	2
6.4	Шорт-трек. Сборка и программирование роботов	2	-	2
6.5	Шорт-трек. Соревнования в объединении	2	-	2
6.6	Регламент соревнований «Робот-чертежник»	2	2	-
6.7	Сборка и программирование робота-чертежника.	2	-	2
6.8	Сборка и программирование робота-чертежника.	2	-	2
6.9	Робот-чертежник. Соревнования в объединении.	2	-	2
6.10	Соревнования "Кегельринг". Обзор возможных решений.	2	2	-
6.11	Соревнований "Кегельринг". Сборка и программирование робота	2	-	2
6.12	Соревнования "Робо-сумо". Обзор возможных решений	2	-	2
6.13	Соревнования "Робо-сумо". Сборка и программирование робота	2	-	2
Раздел 7 «Основы изобретательской и рационализаторской деятельности		**8**	**8**	**-**

7.1	Основные понятия ТРИЗ. Пример решения ТРИЗ-задач	2	2	
7.2	Решение ТРИЗ-задач	2	2	
7.3	Решение ТРИЗ-задач	2	2	
7.4	Решение ТРИЗ-задач	2	2	
Раздел 8 «Проектная деятельность»		**10**	-	**10**
8.1	Сборка и программирование роботов по собственным проектам	2	-	2
8.2	Сборка и программирование роботов по собственным проектам	2	-	2
8.3	Сборка и программирование роботов по собственным проектам	2	-	2
8.4	Сборка и программирование роботов по собственным проектам	2	-	2
8.5	Сборка и программирование роботов по собственным проектам	2	-	2
8.6	Сборка и программирование роботов по собственным проектам	2	-	2
8.7	Сборка и программирование роботов по собственным проектам	2	-	2
8.8	Сборка и программирование роботов по собственным проектам	2	-	2
8.9	Сборка и программирование роботов по собственным проектам	2	-	2
8.10	Сборка и программирование роботов по собственным проектам	2	-	2
Промежуточная аттестация		2		
Подведение итогов		2		
	Итого аудиторных часов:	144		

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
2-й год обучения

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	В том числе:	
			теоретические	практические
	Введение	**2**	**2**	-
	Повторение пройденного материала	**16**	**2**	**14**
	Основы построения конструкций	2	1	1
	Виды тележек	2	1	1
	Блок «Движение»	2	-	2
	Блоки «ветвление» «Цикл»	2	-	2
	Работа с датчиками. Блок «Жди пока»	2	-	2
	Движение вдоль линии	2	-	2
	Считывание и регистрация данных	2	-	2
	Блок «Математика», блок «Переменная»	2	-	2

	Спортивная робототехника	**22**	**6**	**12**
	Обзор соревнований в текущем учебном году	2	2	-
	Регламент соревнований «Сортировщик»	2	2	-
	Сборка и программирование робота сортировщика	6	-	2
	Регламент соревнований «Траектория-квест»	2	2	-
	Основные элементы траектории: слалем, повороты, инверсная линия	8	-	8
	Соревнования «Траектория-квест» в объединении	2	-	2
	Инженерные проекты	**36**	**7**	**29**
	Робототехнические системы в производстве	2	2	-
	Роботы-манипуляторы	6	1	5
	Роботы для перемещения (транспортировки) грузов.	6	1	5
	Роботы-сортировщики	6	1	5
	Робот-подъемник	4	-	4
	Производственная линия	2	-	2
	Беспилотный автомобиль	2	1	1
	Робомобиль со спидометром	2	-	2
	Детектор транспортного потока	2	-	2
	Системы безопасности транспортного движения	4	1	3
	Роботы в космосе	**20**	**6**	**14**
	История исследований Солнечной системы	2	2	-
	Поселения на Марсе. Как люди могут выжить в космосе	2	2	-
	Роботы в исследовании планет Солнечной системы	2	2	-
	Исследовательские проекты по дополнительному комплекту «Космические проекты»	14	-	14
	Трехмерное моделирование	**12**	**2**	**10**
	Основы проектной деятельности	**8**	**8**	**-**
	Этапы работы над проектом. Создание команды. Планирование.	2	2	-
	Работа с информацией (интернет, работа с каталогами, справочной литературой)	2	2	-
	Как работать вместе	2	2	-
	Представление результатов проекта. Экспертиза деятельности	2	2	-

	Проектная деятельность. Конструирование роботов по собственным проектам	**26**	**-**	**26**
	Промежуточная аттестация	**2**		
	Итого часов:	**144**		

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
3-й год обучения

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	В том числе:	
			теоретические	практические
Раздел 1 «Повторение пройденного материала»		**16**	**1**	**15**
1.1.	Вводное занятие	2	1	1
1.2	Управление роботом без обратной связи	2		2
1.3	Точные повороты. Расчет поворота по формуле	2		2
1.4	Управление роботом с обратной связью. Датчики	2	-	2
1.4	Датчик касания.	2	-	2
1.6	Датчик расстояния	2	-	2
1.7	Датчик цвета/освещенности	2	-	2
1.8	Датчик звука	2	-	2
Раздел 2 **«Основы теории автоматического управления»**		**20**		
2.1	Основные понятия ТАУ	2	1	-
2.2	Релейный регулятор. Движение вдоль линии с одним датчиком	2	-	2
2.3	Релейный регулятор. Движение вдоль линии с двумя датчиками	2	-	2
2.4	Пропорциональный регулятор.	2	1	1
2.5	Пропорциональный регулятор	2	1	1
2.6	Пропорционально-дифференциальный регулятор	2	1	1
2.7	ПИД регулятор	2	1	1
2.8	ПИД регулятор	2	1	1
2.9	Кубический регулятор	2	1	1
2.10	Плавающий коэффициент	2	1	1
Раздел 3 **«Спортивная робототехника»**		**28**	**4**	**24**

3.1.	Обзор регламентов и правил соревнований в текущем учебном году	2	2	-
3.2	Скоростной робот. Движение по линии с использованием ПД регулятора	2	-	2
3.3	Траектория. Основные элементы	2	-	2
3.4	Траектория. Подсчет перекрестков	2	-	2
3.5	Траектория. Инверсная линия	2	-	2
3.6	Робот – чертежник. Сборка модели робота	2	-	2
3.7	Робот – чертежник. Программирование	2	-	2
3.8	Робот – сортировщик. Обзор возможных решений	2	2	-
3.9	Робот – сортировщик. Сборка модели	2	-	2
3.10	Робот – сортировщик. Программирование	2	-	2
3.11	Робот – сортировщик. Программирование	2	-	2
3.12	Подготовка к соревнованиям	2	-	2
3.13	Подготовка к соревнованиям	2	-	2
3.14	Подготовка к соревнованиям	2	-	2
Раздел 4 **«Эксперименты с платой Arduino»**		**30**	**4**	**26**
4.1	Знакомство с платой Arduino. Программирование в Scratch	4	2	2
4.2	Эксперименты со светодиодами. Проект «Маячок»	2	-	1
4.3	Эксперименты со светодиодами. Проект «Светофор»	2	-	1
4.4	Управление яркостью светодиодов. Проект «Управление яркостью светодиода»	2	-	1
4.5	Эксперименты с датчиками. Датчик освещенности	2	-	1
4.6	Интерактивная анимация с использованием датчика освещенности	2	-	1
4.7	Эксперименты с потенциометром	2	-	1
4.8	Регулировка размера, скорости, громкости в Scratch с помощью потенциометра	2	-	1
4.9	Эксперименты с пьезоэлементом	2	-	1

4.10	Интерактивная викторина с использованием электронных компонентов	4	-	4
4.11	Эксперименты с сервоприводом	2	-	2
4.12	Обзор цифровых и аналоговых датчиков	4	-	4
	Раздел 5 **«Проектная деятельность»**	**50**		**50**
	Итого часов:	**144**	**20**	**124**

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА
1-й год обучения

№ п/п	Тема	Основное содержание	Основные формы работы	Средства обучения и воспитания	Ожидаемые результаты	Формы контроля
Раздел 1 «Введение в робототехнику»						
1.1	Вводное занятие	Введение в предмет. Планы на год. Инструктаж по технике безопасности.	Беседа	Компьютер, телевизор		Опрос
1.2	Детали лего-техник. Наименования, способы крепления.	Знакомство с названиями деталей. Способы крепления деталей	Беседа	Конструктор LEGO	Сформированные представления названиях и способах крепления деталей	Опрос
1.3	Передовые направления в робототехнике. Законы робототехники	Знакомство с основными направлениями в робототехнике	Беседа. Просмотр видеоматериалов.	Компьютер, телевизор	Сформированные представления названиях и способах крепления деталей	Опрос
Раздел 2 «Основы построения конструкций»						
2.1	Простые машины. Рычаг	Сборка модели по инструкции и изучение принципов ее работы	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Развитие навыков работы с инструкцией. Сформированные представления о рычаге	Контроль результата сборки
2.2	Простые машины. Колесо и ось.	Сборка модели по инструкции и изучение принципов ее работы	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Развитие навыков работы с инструкцией.	Контроль результата сборки
2.3	Простые машины. Блоки. Ременная передача	Сборка модели по инструкции и изучение принципов ее работы	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Развитие навыков работы с инструкцией. Сформированные	Контроль результата сборки

					представления о ременной передаче	
2.4	Простые машины. Наклонная плоскость	Сборка модели по инструкции и изучение принципов ее работы	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Развитие навыков работы с инструкцией	Контроль результата сборки
2.5	Простые машины. Клин. Винт	Сборка модели по инструкции и изучение принципов ее работы	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Развитие навыков работы с инструкцией	Контроль результата сборки
2.6	Механизмы. Зубчатая передача	Сборка модели по инструкции и изучение принципов ее работы	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Развитие навыков работы с инструкцией. Сформированные представления о зубчатой передаче	Контроль результата сборки
2.7	Механизмы. Кулачок	Сборка модели по инструкции и изучение принципов ее работы	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Развитие навыков работы с инструкцией	Контроль результата сборки
2.8	Механизмы. Червячная передача	Сборка модели по инструкции и изучение принципов ее работы	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Развитие навыков работы с инструкцией	Контроль результата сборки
2.9	Механизмы. Храповый механизм	Сборка модели по инструкции и изучение принципов ее работы	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Развитие навыков работы с инструкцией	Контроль результата сборки
2.10	Сборка моделей с различными видами приводов и передач.	Сборка модели по инструкции и изучение принципов ее работы	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Развитие навыков работы с инструкцией	Контроль результата сборки
3.	**Раздел 3 «Основы программирования»**					
	Графическая среда программирования. Интерфейс пользователя.	Знакомство с графической средой программирования LEGO Mindstorms EV3. Основные палитры.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Сформированное представление о графической среде программирования.	Результат практической работы

	Понятие алгоритм, виды алгоритмов, система команд исполнителю, языки программирования.	Алгоритм. Свойства алгоритма. Примеры из жизни. Исполнитель. Система команд исполнителю. Как мы говорим с машинами. Двоичный код. Высокоуровневые языки программирования. Обзор. Способы записи алгоритмов. Блок-схемы	Просмотр видеоматериалов. Беседа	ПК. Телевизор.	Сформированное представление об основных понятиях.	Устный опрос
	Блок "движение". Основные типы движения двухмоторной тележки	Сборка двухмоторной тележки. Блок «Движение». Основные параметры настройки. Рулевое управление моторами. Независимое управление моторами. Большой мотор. Средний мотор.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Сформированные знания о блоке «Движение»	Результат практической работы
	Блока "цикл". Движение вдоль сторон многоугольника. Парковка.	Основные типы движения робота. Эксперимент: зависимость плавности поворота робота от разностей скоростей моторов. Движение вдоль сторон квадрата. Движение вдоль сторон многоугольника. Паркова	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Сформированное представление о способах программирования робота без обратной связи. Закрепление понятия «Исполнитель», «Алгоритм» на практике	Результат практической работы
	Диаметр и длина окружности. Взаимосвязь пройденного пути с диаметром колеса. Эксперимент	Эксперимент: взаимосвязь расстояния с диаметром колеса робота. Экспериментальное нахождение числа Пи. Длина окружности. Расчет пройденного пути в сантиметрах.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Сформированное представление о взаимосвязи пути с диаметром колес. Знакомство с числом Пи. Знакомство с формулой расчета длины окружности. .	Результат практической работы

	Сборка и программирование автоматических устройств: Проект «Автоматизированная дверь»	Понятие автоматизированного устройства. Отличие от робота. Знакомство с ГОСТ Р ИСО 8373—2014 (Национальный стандарт Российской Федерации. Роботы и робототехнические устройства). Разработка проекта «Автоматизированная дверь», Сборка по инструкции. Программирование самостоятельное.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Сформированное представление об автоматизированн ых устрйствах.	Результат практическ ой работы
	Сборка и программирование автоматических устройств. Проект "Лифт"	Разработка проекта «Лифт». Объединение проектов: лифт + двухмоторная тележка. Задачи для робота. Сборка по инструкции. Программирование самостоятельное.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением		Результат практическ ой работы
	Эксперимент "Передаточное число". Повышающая и понижающая передача.	Понятие передаточного отношения. Сборка редуктора. Расчет передаточного числа.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Сформированное представление о передаточном отношении.	Результат практическ ой работы
	Блоки "Экран" и "Звук". Проект "Эмоциональный робот"	Подаем сигналы. Проект «Эмоциональный робот». Программирование собранной двухмоторной тележки	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением		Результат практическ ой работы
	Обзор датчиков конструктора. Способы крепления.	Чего не хватает в проекте «Автоматизированная дверь». Управление с обратной связью. Понятие. Примеры из жизни. Датчики конструктора. Обзор.	Беседа. Просмотр видеоматериа лов.	ПК. Телевизор.	Сформированное представление о понятии «Обратная связь»	Устный опрос.
	Ультразвуковой датчик расстояния.	Ультразвуковой датчик расстояния. Устройство. Принцип работы. Блок	Практическая работа	Конструктор LEGO	Сформированное представление о	Результат практическ

	Принцип работы. Блок "Ожидание".	«Ожидание». Основные параметры настройки. Доработка проекта «Автоматизированная дверь»		Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	принципах работы и устройстве датчика расстояния. Знакомство с блоком «Ожидание»	ой работы
	Понятие "технического задания". Проект "Охранная сигнализация"	Формулировка технического задания к проекту «Охранная сигнализация», Планирование деятельности. Работа в командах. Разработка проекта «Охранная сигнализация». Представление проекта.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Знакомство с понятием технического задания. Закрепление навыков применения блока «Ожидание» на практике	Результат практическ ой работы
	Проекты "Робот-прилипала", "Робот, не падающий со стола".	Разработка проекта «Робот прилипала».	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Закрепление навыков применения блока «Ожидание» на практике	Результат практическ ой работы
	Датчик касания. Принцип работы. Обнаружение препятствий. Проект "робот с бампером".	Датчик касания. Принцип работы. Блок «Ожидание». Разработка проекта «Робот с бампером»	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Знакомство с принципом и устройством датчика касания.	Результат практическ ой работы
	Алгоритм с ветвлением. Блок «Ветвление».	Конструкция «Ветвление». Понятие алгоритма с ветвлением. Совершенствование программы «Робот-	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Знакомство с блоком «Ветвление»	Результат практическ ой работы

		прилипала», «Робот с бампером» с помощью конструкции «Ветвление»		ПК с установленным программным обеспечением		
	Проект «Робот с простейшим дистанционным управлением»	Управление роботом с помощью двух датчиков касания	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Закрепление знаний о блоке «Ветвление» на практике	Результат практической работы
	Датчик (цвета) освещенности. Принцип работы. Измерение освещенности. Определение цвета препятствия.	Принцип работы. Измерение освещенности. Определение цвета препятствия. Определение цвета поверхности. Движение до черного. Движение между двумя черными линиями.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Знакомство с принципом работы и устройством датчика цвета (освещенности)	Результат практической работы
	Управление роботом с помощью цветных маркеров.	Программирование робота на движение с помощью цветных маркеров	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Закрепление знаний о блоке «Ветвление», датчике цвета на практике	Результат практической работы
	Движение вдоль линии	Релейный регулятор движения робота вдоль линии. Понятие идеального серого. Понятие порогового значения. Усовершенствованный алгоритм движения робота вдоль линии.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Знакомство с релейным регулятором. Закрепление навыков программирования на практике.	Результат практической работы
	Движение вдоль линии с двумя датчиками	Алгоритм движения робота вдоль линии с двумя датчиками. Преимущества. Программная реализация. Движение	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Закрепление навыков программирования	Результат практической работы

		вдоль линии – базовая задача для робота в робототехнике. Примеры из реальной жизни.		ПК с установленным программным обеспечением	на практике.	
	Понятие переменной. Подсчет перекрестков.	Переменная – участок памяти для хранения данных. Типы данных. Объявление переменных. Шины данных. Алгоритм подсчета перекрестков. Программная реализация.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Знакомство с понятием переменной.	Результат практической работы
	Блок «Математика». Проект «Расчет пройденного расстояния»	Блок «Математика». Настройка. Практическая реализация подсчета пройденного расстояния в сантиметрах. Длина окружности. Вывод данных на экран в режиме «проводной»	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Знакомство с блоком «Математика» для выполнения расчетов в программе.	Результат практической работы
	Проект «Счетчик нажатия»	Практическая реализация проекта «Счетчик нажатия». Работа с переменными, блоком «Математика»	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Закрепление на практике знаний о переменных, блоке «Математика»	Результат практической работы
	Проект «Счетчик посетителей»	Самостоятельная работа. Формулировка технического задания. Планирование деятельности. Выбор датчиков. Конструирование. Алгоритм. Программная реализация.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Закрепление на практике знаний и умений.	Результат практической работы
	Шины данных. Движение с ускорением.	Понятие ускорения. Движение с ускорением. Прямолинейное равноускоренное движение. Примеры из	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Знакомство с понятием движения с	Результат практической работы

		жизни. Шины данных. Проект робота, движущегося со скоростью, зависящей от внешних условий. Алгоритм. Программная реализация.		ПК с установленным программным обеспечением	ускорением.	
	Движение по спирали.	Архимедова спираль. Программирование робота на движение по спирали	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Закрепление на практике знаний и умений.	Результат практической работы
	Проект «Система «Газ-Тормоз»	Программирование: снижение скорости по нажатию кнопки, увеличение скорости по нажатию кнопки. Алгоритм. Программная реализация.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Закрепление на практике знаний и умений.	Результат практической работы
	Раздел 4 «Сборка трехмерных моделей в среде LEGO DigitalDesigner»					
	Digital Designer - виртуальный конструктор LEGO.	Рабочая область программы. Интерфейс программы	Практическая работа	Компьютер с установленным ПО DigitalDesigner	Развитие навыков работы в среде виртуального конструирования	Результат практической работы
	Сборка трехмерных моделей по инструкции	Конструирование в программной среде DigitalDesigner	Практическая работа	Компьютер с установленным ПО DigitalDesigner	Развитие навыков работы в среде виртуального конструирования	Результат практической работы
	Создание собственных инструкций	Конструирование в программной среде DigitalDesigner	Практическая работа	Компьютер с установленным ПО DigitalDesigner	Развитие навыков работы в среде виртуального конструирования	Результат практической работы
	Раздел 6 «Спортивная робототехнике»					
	Обзор соревнований по робототехнике в	Обзор соревнований по робототехнике в текущем учебном году. Просмотр	Просмотр видеоматериа	Компьютер, телевизор, вход	Знакомство с правилами	Опрос

	текущем учебном году	видеоматериалов соревнований прошлых сезонов.	лов. Беседа.	в сеть Интернет	соревнований Робофест в текущем учебном году	
	Регламент соревнований «Шорт-трек»	Обзор регламента Шорт-трек. Подсчет баллов. Штрафные баллы. Постановка задачи.	Просмотр видеоматериалов. Беседа.	Компьютер, телевизор, вход в сеть Интернет	Знакомство с регламентом «Шорт-трек»	Опрос
	Шорт-трек. Сборка и программирование роботов	Сборка робота. Зависимость скорости передвижения од диаметра колеса. Повышающая передача. Центр тяжести. Жесткость конструкции. Расположение датчиков. Выбор конструкции. Конструирование. Движение вдоль черной линии. Выбор алгоритма. Программирование.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением. Поле для организации соревнований. Полигон (стол).	Развитие мотивации к обучению	Результат практической работы
	Шорт-трек. Соревнования в объединении	Организация соревнований в объединении	Соревнования	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением. Поле для организации соревнований. Полигон (стол).	Развитие мотивации к обучению. Выявление сильных команд	Результат соревнований
	Регламент соревнований «Робот-чертежник»	Обзор регламента «Робот-чертежник». Подсчет баллов. Штрафные баллы. Постановка задачи.	Просмотр видеоматериалов. Беседа.	Компьютер, телевизор, вход в сеть Интернет	Знакомство с регламентом «Шорт-трек»	Опрос
	Сборка и программирование робота-чертежника.	Сборка робота. Центр тяжести. Жесткость конструкции. Выбор конструкции. Конструирование.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Развитие мотивации к обучению	Результат практической работы

		Программирование.		ПК с установленным программным обеспечением. Поле для организации соревнований. Полигон (стол).		
	Робот-чертежник. Соревнования в объединении.	Организация соревнований в объединении	Соревнования	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением. Поле для организации соревнований. Полигон (стол).	Развитие мотивации к обучению. Выявление сильных команд	Результат соревнований
	Соревнования «Кегельринг». Обзор возможных решений.	Обзор регламента фестиваля «Робофест»» прошлых сезонов. «Кегельринг». Задачи для робота. Обзор возможных решений. Преимущества и недостатки. Выбор тактики. Просмотр видеоматериалов прошлых сезонов.	Просмотр видеоматериалов. Беседа.	Компьютер, телевизор, вход в сеть Интернет	Знакомство с регламентом «Кегельринг»	Опрос
	Соревнований «Кегельринг». Сборка и программирование робота	Организация соревнований в объединении	Соревнования	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением. Поле для организации соревнований.	Развитие мотивации к обучению. Выявление сильных команд	Результат соревнований

				Полигон (стол).		
	Соревнования «Робо-сумо». Обзор возможных решений	Обзор регламента фестиваля «Робофест»» прошлых сезонов. «Робо-сумо». Задачи для робота. Обзор возможных решений. Преимущества и недостатки. Выбор тактики. Понижающая передача. Вес робота. Просмотр видеоматериалов прошлых сезонов.	Просмотр видеоматериалов. Беседа.	Компьютер, телевизор, вход в сеть Интернет	Знакомство с регламентом «Робо-сумо»	Опрос
	Соревнования «Робо-сумо». Сборка и программирование робота	Сборка и программирование робота. Организация соревнований в объединении	Соревнования	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением. Поле для организации соревнований. Полигон (стол).	Развитие мотивации к обучению. Выявление сильных команд	Результат соревнований
	Раздел 7 «Основы изобретательской и рационализаторской деятельности					
	Основные понятия ТРИЗ. Пример решения ТРИЗ-задач	Материальная культура как результат творческой деятельности человека. Изобретательство. Знакомство с основными понятиями ТРИЗ. Генрих Альтшуллер. Противоречие. Идеальный конечный результат. Сильное решение. Пример решения ТРИЗ задач.	Просмотр видеоматериалов. Беседа.	Компьютер, телевизор, вход в сеть Интернет	Знакомство с ТРИЗ	Опрос
	Решение ТРИЗ-задач	Решение ТРИЗ задач	Практическая работа	Компьютер, телевизор, вход в сеть Интернет	Развитие творческого мышления	Результат практической работы
	Раздел 8 «Проектная деятельность»					
	Сборка и программирование роботов по	Сборка и программирование роботов по собственным проектам	Проектная деятельность	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3	Развитие творческого мышления.	Защита проекта

	собственным проектам			ПК с установленным программным обеспечением. Компьютер, вход в сеть Интернет	Развитие коммуникативных навыков, умения работать в команде, навыков проектной деятельности, умения планировать, ставить цели и задачи,	
	Промежуточная аттестация		**Защита проекта**			
	Подведение итогов					

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА
2-й год обучения

№ п/п	Тема	Основное содержание	Основные формы работы	Средства обучения и воспитания	Ожидаемые результаты	Формы контроля
	Раздел 1. Введение					
	Вводное занятие	Введение в предмет. Планы на год. Инструктаж по технике безопасности.	Беседа	Компьютер, телевизор		Опрос
	Раздел 2. Повторение пройденного материала					
	Основы построения конструкций	Основные требования к конструкции. Центр тяжести. Жесткость. Способы крепления моторов.	Беседа	Компьютер, телевизор	Повторение пройденного материала	Опрос
	Виды тележек	Выбор тележки. Двухмоторная тележка с поворотным колесом. Тележка-танк. Выбор и конструирование.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным	Повторение пройденного материала	Результат практической работы

				программным обеспечением		
	Блок «Движение»	Блок движение. Настройка параметров. Основные типы движения. Программирование по собственному замыслу.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Повторение пройденного материала	Результат практической работы
	Блоки «Операторы»	Блоки «Ожидание», «Ветвление», «Цикл». Настройка параметров. Программирование по собственному замыслу.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Повторение пройденного материала	Результат практической работы
	Работа с датчиками. Блок «Ожидание»	Датчики EV 3. Блок «Ожидание». Конструирование и программирование по собственному замыслу.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Повторение пройденного материала	Результат практической работы
	Движение вдоль линии	Релейный регулятор. Движение вдоль линии с одним, двумя датчиками. Усовершенствованный алгоритм движения вдоль линии. Движение вдоль стены с датчиком расстояния. Программная реализация.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Повторение пройденного материала	Результат практической работы
	Считывание и регистрация данных	Считывание и вывод данных на экран.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным	Повторение пройденного материала	Результат практической работы

				программным обеспечением		
	Блок «Математика», блок «Переменная»	Блок «Математика», блок «Переменная». Программирование робота по собственному замыслу.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением	Повторение пройденного материала	Результат практической работы
	Раздел 3. Спортивная робототехника					
	Обзор соревнований в текущем учебном году	Обзор соревнований по робототехнике в текущем учебном году. Старшая возрастная категория. Просмотр видеоматериалов соревнований прошлых сезонов.	Просмотр видеоматериалов. Беседа.	Компьютер, телевизор, вход в сеть Интернет	Знакомство с правилами соревнований Робофест в текущем учебном году	Опрос
	Регламент соревнований «Сортировщик»	Обзор регламента «Сортировщик» Подсчет баллов. Штрафные баллы. Постановка задачи. Выбор тактики.	Просмотр видеоматериалов. Беседа.	Компьютер, телевизор, вход в сеть Интернет	Знакомство с регламентом «Сортировщик»	Опрос
	Сборка и программирование робота сортировщика	Сборка робота. Движение вдоль линии. Пропорциональный регулятор. Понятие ошибки и управляющего воздействия. Подбор коэффициента. Подсчет перекрестков. Конструирование манипулятора для захвата банок.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением. Поле для организации соревнований. Полигон (стол).	Развитие мотивации к обучению	Результат практической работы
	Регламент соревнований «Траектория-квест»	Обзор регламента «Траектория-квест» Подсчет баллов. Штрафные баллы. Постановка задачи. Выбор тактики.	Просмотр видеоматериалов. Беседа.	Компьютер, телевизор, вход в сеть Интернет	Знакомство с регламентом «Траектория-квест»	Опрос
	Основные элементы	Основные элементы траектории.	Практическая	Конструктор	Развитие	Результат

	траектории: слалем, повороты, инверсная линия	Алгоритм. Программная реализация.	работа	LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением. Поле для организации соревнований. Полигон (стол).	мотивации к обучению	практической работы
	Соревнования в объединении	Организация соревнований в объединении	Соревнования	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением. Поле для организации соревнований. Полигон (стол).	Развитие мотивации к обучению. Выявление сильных команд	Результат соревнований
	Раздел 4. Инженерные проекты					
	Робототехнические системы в производстве	Понятие робототехнических систем. ГОСТ Р ИСО 8373—2014 (Национальный стандарт Российской Федерации. Роботы и робототехнические устройства). Роботы в производстве. Обзор. Примеры из реальной жизни. Понятие «Модульное производство»	Просмотр видеоматериалов. Беседа.	ПК, телевизор, видеоматериалы, выход в сеть Интернет	Сформированное представление о промышленных роботах	Опрос
	Роботы-манипуляторы	Понятие робота-манипулятора. Степень свободы. Конструирование робота с двумя, тремя степенями свободы (по собственному замыслу, с использованием дополнительных	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным	Сформированное понятие о манипуляторах, степени свободы. Развитие навыков	Результат практической работы

		заданий «Инженерные проекты») Программирование с обратной связью. Пропорциональный регулятор. Считывание и регистрация данных с датчиков.		программным обеспечением, дополнительные задания «Инженерные проекты». ПК, телевизор, видеоматериалы, выход в сеть Интернет	конструирования и программирования.	
	Роботы для перемещения (транспортировки) грузов.	Промышленные роботы для перемещения, транспортировки грузов. Автоматизированный склад. Примеры из реальной жизни. Конструирование робота (по собственному замыслу, с использованием дополнительных заданий «Инженерные проекты»)	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением, дополнительные задания «Инженерные проекты». ПК, телевизор, видеоматериалы, выход в сеть Интернет	Развитие навыков конструирования и программирования	Результат практической работы
	Роботы-сортировщики	Конвейеры. Обзор роботов-сортировщиков. Примеры из реальной жизни. Конструирование робота (по собственному замыслу, с использованием дополнительных заданий «Инженерные проекты»)	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением, дополнительные задания «Инженерные	Развитие навыков конструирования и программирования	Результат практической работы

				проекты». ПК, телевизор, видеоматериалы, выход в сеть Интернет		
	Робот-подъемник	Обзор роботов-подъемников. Примеры из реальной жизни. Конструирование робота (по собственному замыслу, с использованием дополнительных заданий «Инженерные проекты»)	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением, дополнительные задания «Инженерные проекты». ПК, телевизор, видеоматериалы, выход в сеть Интернет	Развитие навыков конструирования и программирования	Результат практической работы
	Производственная линия	Объединение проектов. Создание производственной линии.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением, дополнительные задания «Инженерные проекты».	Развитие навыков конструирования и программирования, выбора целесообразных средств для решения поставленной задачи	Результат практической работы
	Беспилотный автомобиль	Понятие беспилотного транспортного средства. Разработки ведущих автопроизводителей мира в области создания беспилотного автомобиля.	Просмотр видеоматериалов. Беседа.	ПК, телевизор, видеоматериалы, выход в сеть Интернет	Сформированное представление о разработках в области	Опрос

		Беспилотный автомобиль Google. Отечественные разработки. Малое инновационное предприятие. Примеры из жизни. Истории успеха.			беспилотных автомобилей, перспективах развития, выбора целесообразных средств для решения поставленной задачи	
	Робомобиль со спидометром	Конструирование робомобиля с рулевым управлением. Особенности программирования робота на движение. Дистанционное управление. Расчет скорости с выводом на экран.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением.	Развитие навыков конструирования и программирования	Результат практической работы
	Детектор транспортного потока	Гибкие (адаптивные) системы управления транспортным потоком. Примеры из реальной жизни. Конструирование и программирование детектора транспортного потока. Расчет средней скорости в потоке, расчет количества автомобилей за единицу времени. Объединение проектов.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением.	Развитие навыков конструирования и программирования, выбора целесообразных средств для решения поставленной задачи	Результат практической работы
	Системы безопасности транспортного движения	Обзор современных систем безопасности автомобиля. Системы безопасности в будущем. Выбор задачи. Реализация задачи.	Практическая работа	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением.	Развитие навыков конструирования и программирования, выбора целесообразных средств для решения поставленной задачи	Результат практической работы

	Раздел 5. Роботы в космосе					
	История исследований Солнечной системы	История исследований Солнечной системы. История космонавтики. С.П. Королев. Достижения отечественной космонавтики., краткий обзор. Совместные проекты (МКС). Перспективы освоения Солнечной системы.	Просмотр видеоматериалов. Беседа.	ПК, телевизор, видеоматериалы, выход в сеть Интернет	Сформированное представление об истории освоения космоса, о достижениях отечественной космонавтики	Опрос
	Роботы в исследовании планет Солнечной системы	Роботы в космосе, краткий обзор. Марс. Обзор природных условий. История освоения Марса (космические зонды, спутники, марсоходы), области исследований.	Просмотр видеоматериалов. Беседа.	ПК, телевизор, видеоматериалы, выход в сеть Интернет	Сформированное представление о природных условиях, истории исследований Марса	Опрос
	Поселения на Марсе. Как люди могут выжить в космосе	Перспективы освоения Марса. Марс – один из первых претендентов на создание колонии. Программы освоения Марса национальных космических агентств ведущих держав мира.	Просмотр видеоматериалов. Беседа.	ПК, телевизор, видеоматериалы, выход в сеть Интернет. Просмотр официальных сайтов Роскосмос, NASA, CNSA	Сформированное представление о перспективах освоения Марса	Опрос
	Исследовательские проекты по дополнительному комплекту «Космические проекты»	Конструирование и программирование роботов для выполнения миссий к дополнительным заданиям «Космические проекты». Работа в командах.	Практическая работа.	Конструктор LEGO Mindstorms EV 3 ПК с установленным программным обеспечением.	Развитие навыков конструирования и программирования, выбора целесообразных средств для решения поставленной задачи	Результат выполнения миссии. Рейтинг достижений команд
	Раздел 6. Трехмерное моделирование					
	Редактор Tinkercad для проектирования	Изучение редактора Tinkercad для проектирования простых моделей для	Практическая работа.	ПК с установленным	Формирование навыков	Результат практическ

	простых моделей	3D печати. Проектирование деталей лего-техник.		программным обеспечением	трехмерного моделирования	ой работы
	Раздел 7. Основы проектной деятельности					
	Этапы работы над проектом. Планирование.	Понятие проекта. Этапы работы над проектом. Обозначение проблемы. Постановка цели и задач. Планирование деятельности	Создание модельной ситуации. Тренинг	ПК, телевизор, видеоматериалы, выход в сеть Интернет	Развитие навыков целеполагания, планирования деятельности	Опрос
	Работа с информацией	Безопасная работа в сети Интернет. Поиск информации в сети Интернет, работа с браузерами, поисковые запросы. Сайты, которым не стоит доверять. Достоверность информации. Работа со справочной литературой.	Беседа. Практическая работа	ПК, телевизор, видеоматериалы, выход в сеть Интернет.	Развитие навыков поиска и обработки информации	Опрос
	Как работать вместе	Правила работы в команде. Умение договариваться - залог успеха.	Игровая ситуация	ПК, телевизор, видеоматериалы, выход в сеть Интернет	Развитие навыков работы в команде	Опрос
	Представление результатов проекта. Экспертиза деятельности	Оформление технической документации. Программные средства для презентации результатов проекта.	Практическая работа	ПК с установленным программным обеспечением	Развитие навыков представления проекта	Результаты практическ ой работы
	Раздел 8. Проектная деятельность					
	Работа над индивидуальным (коллективным) проектом	Работа над индивидуальным (коллективным) проектом	Практическая работа	ПК с установленным программным обеспечением		

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

3-й год обучения

№ п/п	Тема	Основное содержание	Основные формы работы	Средства обучения и воспитания	Ожидаемые результаты	Формы контроля
Раздел 1**«Повторение пройденного материала»**						
1.1.	Вводное занятие	Содержание курса. Правила техники безопасности. Планы на учебный год	беседа	Презентация, показ видеофильма		-
1.2.	Управление роботом без обратной связи	Понятие обратной связи. Основные типа движения робота. Блок «Движение»	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms EV 3; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Повторение пройденного материала	текущий контроль – результат практикума
1.3	Точные повороты. Расчет поворота по формуле	Основные типы поворотов. Расчет поворота по формуле	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Повторение пройденного материала	текущий контроль – результат практикума
1.4	Управление роботом с обратной связью. Датчики	Обзор датчиков NXT. Способы крепления датчиков. Устройство и виды датчиков	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Повторение пройденного материала	текущий контроль – результат практикума
1.5	Датчик касания.	Обнаружение препятствий при помощи датчиков касания. Блок настройки датчика. Блок «Жди пока».	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным	Повторение пройденного материала	текущий контроль – результат практикума

				обеспечением		
1.6	Датчик расстояния	Ультразвуковой и инфракрасный датчики расстояния. Блок настройки датчика. Робот-прилипала, робот, не падающий со стола. Обзор возможных решений применения датчика	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Повторение пройденного материала	текущий контроль – результат практикума
1.7	Датчик цвета/освещенности	Обнаружение темных и светлых участков поверхности. Устройство датчика освещенности. Робот, управляемый цветными маркерами. Блок «Ветвление»	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Повторение пройденного материала	текущий контроль – результат практикума
1.8	Датчик звука	Подключение датчика. Робот-спринтер. Подсчет звуковых сигналов. Понятие «Переменной». Блок «Математика»	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Повторение пройденного материала	текущий контроль – результат практикума
2	Раздел 2 **«Основы теории автоматического управления»**					
2.1	Основные понятия ТАУ	Теория автоматического управления – предмет изучения. Краткий обзор. Понятие регулятора. Объект управления, управляющие воздействие, ошибка. Типовые законы управления.	беседа	Проектор. Ноутбук, ПК с программным обеспечением	Сформированное представление о предмете изучения Теории автоматического управления.	опрос
2.2	Релейный регулятор. Движение вдоль линии с одним датчиком	Понятие релейного регулятора. Конструирование робота для движения вдоль черной линии. Преимущества и недостатки	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Повторение пройденного материала	текущий контроль – результат практикума

2.3	Релейный регулятор. Движение вдоль линии с двумя датчиками	Движение вдоль линии с двумя датчиками. Преимущества и недостатки.	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms ; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Повторение пройденного материала	текущий контроль – результат практикума
2.4	Пропорциональный регулятор.	Пропорциональный регулятор. Концепция программирования. Реализация программы. Преимущества. Недостатки.	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Навыки настройки пропорционального регулятора.	текущий контроль – результат практикума
2.5	Пропорционально-дифференциальный регулятор	Пропорционально-дифференциальное управление. Дифференциальная компонента. Концепция программирования. Реализация программы. Преимущества и недостатки.	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Навыки настройки ПД регулятора.	текущий контроль – результат практикума
2.6	ПИД регулятор	Пропорционально-интегрально-дифференциальное управление. Интегральная компонента. Концепция программирования. Реализация программы. Преимущества и недостатки.	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Навыки настройки ПИД регулятора.	текущий контроль – результат практикума
2.7	Кубический регулятор	Кубический регулятор. Концепция программирования. Реализация программы. Преимущества и недостатки. Обзор применения кубического регулятора.	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Навыки настройки кубического регулятора.	текущий контроль – результат практикума
2.8	Плавающий коэффициент	Плавающий коэффициент. Понятие. Обзор применения. Концепция программирования.		Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным	Навыки настройки плавающий коэффициент	текущий контроль – результат

		Реализация программы. Преимущества и недостатки.		программным обеспечением	регулятора.	практикума
Раздел 3 **«Спортивная робототехника»**						
3.1	Обзор регламентов и правил соревнований в текущем учебном году	Обзор регламентов и правил соревнований в текущем учебном году. Выбор команд для участия в соревнованиях.	беседа	ПК, проектор	-	-
3.2	Скоростной робот. Движение по линии с использованием ПД регулятора	Сборка робота с повышающей передачей. Обзор возможных решений. Программирование робота.	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Навыки сборки робота без инструкций. Закрепление пройденного материала	Соревнование между командами в объединении
3.3	Траектория. Основные элементы	Обзор основных элементов поля «Траектория» в текущем учебном году. Обзор возможных решений.	беседа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением		
3.4	Траектория. Подсчет перекрестков	Программирование робота. Выбор наиболее подходящего регулятора для движения по черной линии. Переменная. Подсчет перекрестков.	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Развитие навыков программирования робота с использованием различных регуляторов. Повторение пройденного материала. Развитие командных навыков работы	Соревнование между командами в объединении

3.5	Траектория. Инверсная линия	Программирование робота для прохождения инверсной линии	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Развитие навыков программирования робота. Развитие командных навыков работы	Соревнование между командами в объединении
3.6	Робот – чертежник. Сборка модели робота	Робот-чертежник. Обзор возможных решений сборки модели. Сборка модели робота	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Развитие навыков сборки робота. Развитие командных навыков работы	-
3.7	Робот – чертежник. Программирование	Программирование робота. Расчет точных поворотов. Ошибка.	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением		Соревнование между командами в объединении
3.8	Робот – сортировщик.	Робот-сортировщик. Обзор возможных решений. Сборка модели. Программирование робота	Практическая работа	Набор LEGO Mindstorms; ноутбук, ПК с установленным программным обеспечением	Развитие навыков командной работы, навыков программирования, сборки робота	Соревнование между командами в объединении
4.	Раздел 4 **«Эксперименты с Arduino»**					
4.1	Знакомство с платой Arduino. Программирование в Scratch	Понятие микроконтроллера. Arduino - плата со встроенным микроконтроллером. Порты входа-выхода. NXT – Arduino: преимущества и недостатки. Обзор среды программирования Scratch	Практическая работа	ПК с установленным программным обеспечением, макетная плата, электронные компоненты, плата	Знакомство с новым материалом	Текущий контроль. Результаты практикума

				Arduino		
4.2	Эксперименты со светодиодами. Проект «Маячок»	Светодиод. Резистор. Правило подключения. Программирование в среде Scratch	Практическая работа	ПК с установленным программным обеспечением, макетная плата, электронные компоненты, плата Arduino	Знакомство с новым материалом	Текущий контроль. Результаты практикума
4.3	Эксперименты со светодиодами. Проект «Светофор»	Интерактивная анимация «Светофор». Организация обмена сообщениями между объектами Scratch Блок «Передать сообщение».	Практическая работа	ПК установленным программным обеспечением, макетная плата, электронные компоненты, плата Arduino	Знакомство с новым материалом	Текущий контроль. Результаты практикума
4.4	Управление яркостью светодиодов. Проект «Управление яркостью светодиода»	Аналоговый сигнал. Управление яркостью светодиода. Порты, поддерживающие возможность управления яркостью, скоростью. Интерактивная анимация по творческому замыслу.	Практическая работа	ПК установленным программным обеспечением, макетная плата, электронные компоненты, плата Arduino	Знакомство с новым материалом. Развитие творческих способностей.	Текущий контроль. Результаты практикума
4.5	Эксперименты с датчиками. Датчик освещенности	Цифровые и аналоговые датчики. Подключение к Arduino. Считывание аналогового сигнала в	Практическая работа	ПК установленным программным обеспечением,	Знакомство с новым материалом.	Текущий контроль. Результаты

		Scratch. Подключение датчика освещенности.		макетная плата, электронные компоненты, плата Arduino		практикума
4.6	Интерактивная анимация с использованием датчика освещенности	Создание интерактивной анимации по творческому замыслу с использованием датчика освещенности.	Практическая работа	ПК установленным программным обеспечением, макетная плата, электронные компоненты, плата Arduino	Развитие творческих способностей, навыков командной работы	Защита проекта
4.7	Эксперименты с потенциометром	Потенциометр. Переменные резисторы. Подключение. Управление яркостью светодиода с помощью потенциометра.	Практическая работа	ПК установленным программным обеспечением, макетная плата, электронные компоненты, плата Arduino	Знакомство с новым материалом	Текущий контроль. Результаты практикума
4.8	Регулировка размера, скорости, громкости в Scratch с помощью потенциометра	Создание интерактивной анимации по творческому замыслу с использованием знакомых электронных компонентов.	Практическая работа	ПК установленным программным обеспечением, макетная плата, электронные компоненты, плата Arduino	Развитие творческих способностей, навыков командной работы	Защита проекта
4.9	Эксперименты с пьезоэлементом	Подключение пьезоэлемента. Программирование.	Практическая	ПК установленным	Знакомство с новым материалом	Текущий контроль.

			работа	программным обеспечением, макетная плата, электронные компоненты, плата Arduino		Результаты практикума
4.10	Интерактивная викторина с использованием электронных компонентов	Проект «Интерактивная викторина» по творческому замыслу на различные темы. Поиск информации в сети Интернет.	Практическая работа	ПК установленным программным обеспечением, макетная плата, электронные компоненты, плата Arduino	Развитие творческих способностей, навыков командной работы	Защита проекта
4.11	Эксперименты с сервоприводом	Понятие сервопривода. Виды сервоприводов. Аналогия с NXT. Подключение сервопривода. Программирование	Практическая работа	ПК установленным программным обеспечением, макетная плата, электронные компоненты, плата Arduino	Знакомство с новым материалом	Текущий контроль. Результаты практикума
Раздел 5 **Проектная деятельность**						
5.1	Работа над индивидуальным (групповым) проектом	Обсуждение идей. Темы проектов. Самостоятельный поиск информации. Реализация идеи. Защита проекта	Практическая работа	Компьютер с выходом в сеть Интернет. Необходимые для реализации проекта комплектующие	Развитие навыков постановки целей, навыков устной речи, коммуникативных навыков. Развитие навыков самостоятельного	Защита проекта

					использования полученных знаний на практике.	

1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Личностными результатами освоения обучающимися содержания программы «Робототехника» являются следующие умения и навыки:

- умение активно включаться в общение и взаимодействие со сверстниками на принципах уважения и доброжелательности, умение работать в команде;
- умение проявлять положительные качества личности и управлять своими эмоциями в различных (нестандартных) ситуациях и условиях;
- умение проявлять дисциплинированность, трудолюбие и упорство в достижении поставленных целей;
- умение проявлять гражданские качества личности, патриотизм.

Метапредметными результатами освоения обучающимися содержания программы «Робототехника» являются следующие умения и навыки:

- сформированные навыки самостоятельного поиска информации и добывания новых знаний;
- сформированные навыки разработки технического проекта: от идеи до конченого результата;
- навыки современного организационно-экономического мышления;
- умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

Предметными результатами освоения обучающимися содержания программы являются следующие умения и навыки:

- сформированный интерес к науке и технике;
- сформированные представления о робототехнике как прикладной науке;
- умения создавать 3D модели в виртуальном конструкторе**;**
- знание базовых принципов конструирования;
- умение решать технические задачи;
- знание принципов визуального программирования в среде LEGO Mindstorms, умение собирать конструкции роботов по инструкции и на заданную тему;
- умение программировать конструкции роботов исходя из целей и выполняемых задач;
- навыки презентации творческого проекта;
- знание основ и принципов разработки и оформления технической документации.

Результаты освоения программы. 1-й год обучения

учащиеся будут знать:

- что такое алгоритм, основные виды алгоритмов;
- что такое компиляция, система команд исполнителю;

- основные программные структуры: цикл, цикл с предусловием, цикл с постусловием, ветвление, вложенные циклы;
- основные понятия из области робототехники;
- устройство и принципы работы датчика цвета, расстояния, касания;

учащиеся будут уметь:

- использовать основные блоки графической среды программирования для решения поставленных задач;
- уметь планировать свою деятельность;
- конструировать роботов по инструкции;
- использовать различные инструкции для конструирования роботов

Результаты освоения программы. 2-й год обучения

Предметные результаты

По окончанию второго года обучения предполагается что:

учащиеся будут знать:

- Перспективные направления развития роботостроения;
- Основные этапы развития космонавтики;
- Новейшие разработки в области беспилотных транспортных средств;
- Приемы и методы создания трехмерных моделей в среде Tinkercad;
- Типы данных, логические операторы (И, ИЛИ, НЕ), массивы данных;

учащиеся будут уметь:

- уметь использовать знания и умения в области программирования и конструирования для решения поставленных задач;
- уметь планировать свою деятельность;
- уметь работать с информацией;

Результаты освоения программы. 3-й год обучения

По окончанию **3-го года обучения** учащиеся будут знать и уметь:

- Знать базовые принципы конструирования;
- Уметь пользоваться различными алгоритмическими структурами программирования;
- Знать принципы действия различных датчиков;
- Уметь собирать программируемые технические устройства с заданными свойствами;
- Знать и уметь использовать в работе цифровые и аналоговые датчики, исполнительные устройства;
- Уметь программировать в среде EV 3 роботов с несколькими датчиками;
- Уметь самостоятельно находить информацию в сети Интернет, работать в команде.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

<table>
<tr><th rowspan="2">Год реализации программы</th><th colspan="15">Учебный период</th><th rowspan="2">Продолжительность учебно-календарного года</th></tr>
<tr><td>сентябрь</td><td colspan="2">октябрь</td><td>ноябрь</td><td>декабрь</td><td colspan="2">январь</td><td>февраль</td><td>март</td><td>апрель</td><td colspan="3">май</td></tr>
<tr><td>I год обучения</td><td>1,5 нед.</td><td>2,5 нед</td><td colspan="2">4нед.</td><td>4 нед.</td><td>5 нед.</td><td>1,5 нед.</td><td>3 нед.</td><td>4 нед.</td><td>5 нед.</td><td>4 нед.</td><td colspan="2">4,5 нед</td><td>Промеж аттестация</td><td>36 недель</td></tr>
<tr><td>II год обучения</td><td colspan="2">4 нед.</td><td colspan="2">4нед.</td><td>4 нед.</td><td>5 нед.</td><td>1,5 нед.</td><td>3 нед.</td><td>4 нед.</td><td>5 нед.</td><td>4 нед.</td><td>3 нед</td><td>Промеж. аттестация</td><td>1,5 нед.</td><td>36 недель</td></tr>
<tr><td>III год обучения</td><td colspan="2">4 нед.</td><td colspan="2">4нед.</td><td>4 нед.</td><td>5 нед.</td><td>1,5 нед.</td><td>3 нед.</td><td>4 нед.</td><td>5 нед.</td><td>4 нед.</td><td>3 нед.</td><td>Итоговая аттестация</td><td>1,5 нед.</td><td>36 недель</td></tr>
</table>

Аудиторные занятия по расписанию - 36 недель

Внеаудиторные занятия (каникулярное время)

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	количество	примечания
Книгопечатная продукция (кол-во на группу)		
Образовательная программа «Робототехника»	1 шт.	
Рабочая программа	1 шт.	
Книги	5 шт.	1. Алгоритмы и программы движения робота LEGO Mindstorms EV3/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий 2. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. — 204 с. 3. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 286 с. 4. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW / Л. Г. Белиовская, А. Е. Белиовский 5. Робототехника для детей и родителей. / Филиппов С. А. — СПб.: Наука, 2013. 319 с.
дидактический раздаточный материал	30 шт.	Инструкции по сборке
методические разработки	30 шт.	Методические разработки занятий, оценочные материалы
информационно-коммуникативные средства (кол-во на группу)		
Электронные адреса	1 шт.	Страничка в контакте https://vk.com/club155299212 «Клуб любителей робототехники»
сайты	1. http://wiki.amperka.ru/	Интернет-ресурс. Проекты, теоретические сведения, видеоуроки по направлению Arduino, форум увлеченных по

		обмену опытом
	2. http://nnxt.blogspot.ru/	Интернет-ресурс. Инструкции по сборке, разработки занятий, регламенты соревнований, новости из мира робототехники, обмен опытом
	3. http://www.prorobot.ru/	Интернет ресурс. Инструкции по сборке. Информация о роботах в различных отраслях. Роботы своими руками. Видео материалы.
	4. https://edugalaxy.intel.ru/	Интернет-ресурс. Сообщество учителей. Обмен опытом.
	5. http://myrobot.ru/	Интернет-ресурс. Роботы своими руками. Простейшие роботы на одной микросхеме. Программирование микроконтроллеров
	6. http://cxem.net/arduino/	Интернет-ресурс. Проекты на Arduino, уроки, форум.
	7. http://arduino-projects.ru/	Интернет-ресурс. Все проекты Arduino в одном месте.
	8. https://www.arduino.cc/	Интернет-ресурс. Официальный сайт Arduino. Программное обеспечение. Блокнот программиста
	9. http://raor.ru/	Интернет-ресурс. Официальный сайт РАОР (Российская ассоциация образовательной робототехники). Регламенты соревнований, новости, сетевые проекты,
	10. http://www.russianrobofest.ru/	Интернет-ресурс. Официальный сайт всероссийский соревнований по робототехнике «Робофест». Регламенты соревнований. Новости.
	11. http://shelezyaka.com/	Интернет-ресурс. Интернет-журнал по робототехнике.
технические средства обучения (кол-во на группу)		
Телевизор	1 шт.	
Экранно-звуковые пособия, программное обеспечение (кол-во на группу)		
Программное обеспечение	Программное обеспечение Lego Mindstorms	распространяется бесплатно
	Программное обеспечение DigitalDesigner	распространяется бесплатно
	Программное обеспечение Scratch4A	распространяется бесплатно
электронные методические разработки	2 шт.	Комплект обучающих материалов «Инженерные проекты», «Космические проекты»
Учебно-практическое оборудование (на группу)		
столы, парты	6 шт.	

стулья	12 шт.	
стеллажи для оборудования	2 шт.	
мебель для книг и оборудования	1 шт.	
Стол (тренировочный полигон) для проведения соревнований	1 шт.	
Набор Lego EV3	8 шт.	по одному комплекту на команду из двух учащихся, + 2 набора для соревнований
Набор электроники на основе платформы Arduino	12 шт.	по одному комплекту на каждого учащегося
Набор «Тетра»	6 шт.	по одному комплекту на команду из двух учащихся
Ресурсный набор	6 шт.	по одному комплекту на команду из двух учащихся
Компьютер	8 шт.	по одному на команду из двух учащихся + компьютер преподавателя
Расходный материал		
1× Кабель USB AM - USB FM	12 шт.	
Датчики – освещенности, температуры, ИК датчики, платы расширения для Arduino	40 шт.	
Дополнительные датчики для LEGO	10 шт.	
Электронные компоненты, макетные платы		
Тренировочные поля для проведения соревнований	15 шт.	

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Механизм оценивания результатов

Основным способом проверки результатов учащихся является результат практической работы. Для определения теоретических знаний также используется тестовая форма, мини-опросы во время занятий, практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах и выставках различного уровня. Отдельно промежуточные тематические контрольные и зачетные занятия не выносятся, так как в этом нет необходимости: оценка и корректировка ЗУН учащихся происходит во время практической работы и проведения экспериментов.

Важным инструментом контроля результативности образовательной программы является рейтинг участия учащихся в различных конкурсах и соревнованиях.

Диагностика проводится педагогом три раза в год. Результаты заносятся в сводную таблицу.

Оценивание результатов диагностики условно производится по 5-ти бальной системе:

Отличное усвоение – 5: успешное освоение воспитанником более 70 процентов содержания образовательной программы;

Хорошее – 4: успешное освоение воспитанником от 60 до 70% содержания образовательной программы

Удовлетворительное – 3: успешное освоение воспитанником от 50 до 40% содержания образовательной программы

Слабое – 2: освоение воспитанником менее 40 % содержания образовательной программы.

Полное отсутствие – 1

Критерии оценки результативности определяются самим педагогом на основании содержания образовательной программы и в соответствии с ее прогнозируемыми результатами.

Образовательной программой предусмотрено два вида аттестации:

- промежуточная аттестация – по итогам учебного года;
- итоговая аттестация – по итоговым результатам образовательной программы.

Форма промежуточной аттестации выбирается педагогом самостоятельно с учетом уровня подготовки каждого учащегося. Предпочтительная форма аттестации – защита индивидуального или группового творческого проекта

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Примерные тесты для определения уровня теоретической подготовки учащихся

Тесты, 1-й год обучения

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

1. WiMAX
2. PCI порт
3. WI-FI
4. USB порт

Верным является утверждение…

1. блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
2. блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
3. блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
4. блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

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

1. Ультразвуковой датчик
2. Датчик звука
3. Датчик цвета
4. Гироскоп

Сервомотор – это…

1. устройство для определения цвета
2. устройство для движения робота
3. устройство для проигрывания звука
4. устройство для хранения данных

1. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся…

1. шестеренки, болты, шурупы, балки
2. балки, штифты, втулки, фиксаторы
3. балки, втулки, шурупы, гайки
4. штифты, шурупы, болты, пластины

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

1. к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
2. оставить свободным
3. к аккумулятору

4. к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

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

1. к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
2. в USB порт EV3
3. к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
4. оставить свободным

Блок «независимое управление моторами» управляет…

1. двумя сервомоторами
2. одним сервомотором
3. одним сервомотором и одним датчиком

Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект…

1. 50 см.
2. 100 см.
3. 3 м.
4. 250 см.

1. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно…

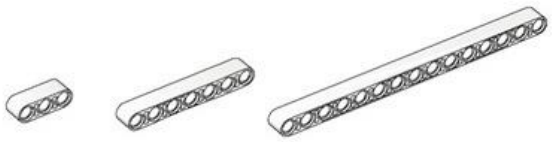
1. задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
2. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
3. задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
4. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

1. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно…

1. задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
2. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
3. задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
4. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

Тест «Название деталей»
1-й год обучения
Внимательно рассмотрите более подробные изображения деталей Лего-конструктора. Впишите общее название деталей

_____



_____

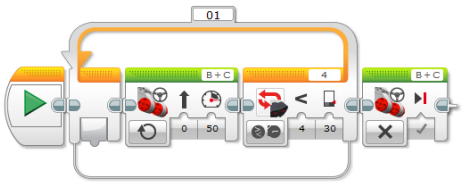
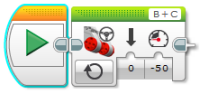
_____

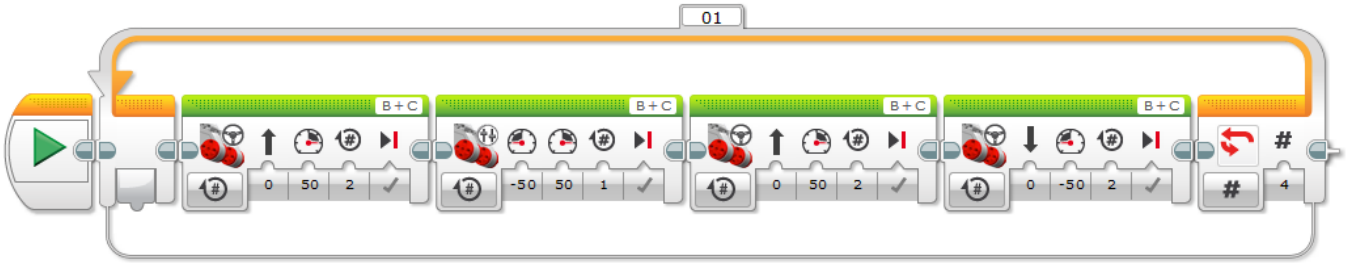
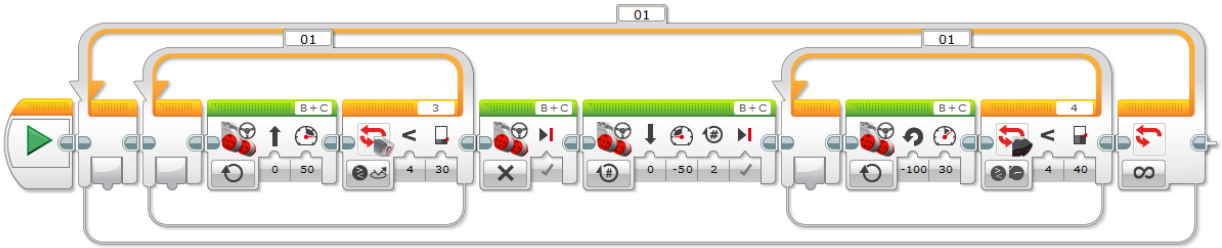
_____

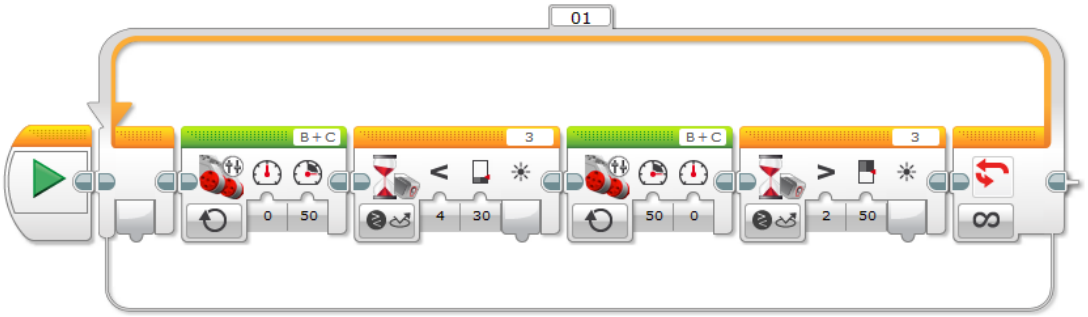
_____

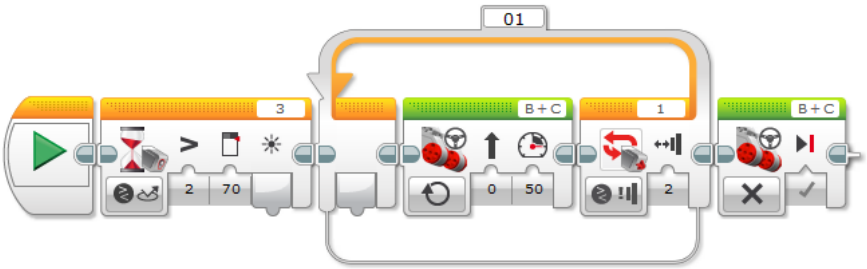
_____

_____

1. Равноценны ли следующие выражения? Да Нет	
2. Соедини линией описание движения робота с верной программой: • Поворот вокруг собственной оси • Поворот одним колесом • Поворот по дуге	
3. Равноценны ли следующие команды? Да Нет	

4. Нарисуй траекторию движения робота по представленной программе. Допущение – поворот на один оборот равен повороту на 90 градусов	
5. Опиши алгоритм движения робота по представленной программе	
6. В каких соревнованиях применяется такой	

алгоритм?	
7. Опиши алгоритм движения робота по представленной программе	
8. Сколько цветов может распознавать датчик цвета EV 3?	
9. Укажи диапазон значений датчика цвета в режиме «яркость отраженного света»	

10. Опиши алгоритм движения робота по представленной программе	

2.5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основные формы занятий

Основной **формой обучения** является практическая работа, которая выполняется малыми группами (2-3 человека).

- Практическая работа. Выполняя мини-проекты, учащиеся знакомятся с основами конструирования и программирования;
- Проекты. На основании полученных знаний учащиеся решают задачи по разработке более сложных электронных устройств и робототехнических систем. Возможно выполнение как индивидуальных, так и групповых (команда 2-3 человека) проектов.

Приемы и методы организации занятий:

С точки зрения подачи учебного материала на занятиях используются следующие методы:

- Словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- Наглядные методы (демонстрация мультимедийных презентаций, фильмов);
- Практические методы (упражнения, задачи);

С точки зрения творческой активности учащихся используются следующие методы:

- Репродуктивные методы (выполнение задания по образцу, в соответствии с технологическими картами);
- Исследовательские методы (учащиеся сами открывают необходимую информацию);
- Эвристические методы (частично-поисковые, с возможностью выбора нескольких вариантов);
- Проблемные методы (методы проблемного изложения, когда дается лишь часть готового знания).

Ключевые понятия образовательной программы

В образовательной программе используются следующие термины и понятия:

Общие термины:

Дополнительная общеобразовательная программа – документ, определяющий содержание дополнительного образования. К дополнительным образовательным программам относятся: дополнительные общеразвивающие программы, дополнительные предпрофессиональные программы (Ст.12 п.4 ФЗ-273 «Об образовании в РФ»).

Учебный план – документ, который определяет перечень, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и, если иное не установлено настоящим Федеральным законом, формы промежуточной аттестации обучающихся.

Учащиеся – лица, осваивающие образовательные программы начального общего, основного общего или среднего общего образования, дополнительные общеобразовательные программы;

Средства обучения и воспитания – приборы, оборудование, включая спортивное оборудование и инвентарь, инструменты (в том числе музыкальные), учебно-наглядные пособия, компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства, печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы и иные материальные объекты, необходимые для организации образовательной деятельности

Специальные термины:

Микроконтроллер - Микроконтро́ллер (англ. Micro Controller Unit, MCU) — микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами. Отличается от микропроцессора интегрированными в микросхему устройствами ввода-вывода, таймерами и другими периферийными устройствами.

Устройство ввода-вывода - устройство для взаимодействия между обработчиком информации (например, компьютер) и внешним миром, который может представлять как человек, так и любая другая система обработки информации. Ввод — сигнал или данные, полученные системой, а вывод — сигнал или данные, посланные ею (или из неё). Устройства ввода-вывода используются человеком (или другой системой) для взаимодействия с компьютером. Например, клавиатуры и мыши — специально разработанные компьютерные устройства ввода, а мониторы и принтеры — компьютерные устройства вывода. Устройства для взаимодействия между компьютерами, как модемы и сетевые карты, обычно служат устройствами ввода и вывода одновременно.

Алгоритм - набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий, при любом наборе исходных данных.

Система – совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность, единство.

Системное мышление - взгляд на ситуацию, когда при решении учитываются все актуальные влияющие на нее факторы: прошлое и будущее, окружение, задачи близкие и дальние

**Здесь и далее определения даны в соответствии с ГОСТ Р ИСО 8373—2014 (Национальный стандарт Российской Федерации. Роботы и робототехнические устройства)*

Робот - приводной механизм, программируемый по двум и более осям, имеющий некоторую степень автономности, движущийся внутри своей рабочей среды и выполняющий задачи по предназначению.

Автономность - способность выполнять задачи по предназначению, основанная на текущем состоянии изделия и особенностях считывания данных без вмешательства человека.

Система управления - набор функций логического управления и силовых функций, позволяющих проводить мониторинг, управление механической конструкцией робота и осуществлять связь с окружающей средой (оборудованием и пользователями).

Роботизированное устройство - приводной механизм, имеющий характеристики промышленного робота или обслуживающего робота. Может иметь непрограммируемые оси или недостаточную степень автономности.

Мобильный робот - роботы с автономным управлением, которые могут самостоятельно передвигаться.

Робототехника - наука и практика разработки, производства и применения роботов

Степень свободы - одна из переменных, необходимых для определения движения тела в пространстве.

Программа управления - собственный набор управляющих инструкций, определяющих возможности, действия и реакции робота или робототехнической системы

ЛИТЕРАТУРА
Нормативные акты

1. Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20 ноября 1989 г.). Ратифицирована Постановлением ВС СССР 13 июня 1990 г. № 1559-1 // СПС Консультант Плюс.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
3. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года.
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"».
6. Положение о дополнительных общеразвивающих программах;
7. Устав учреждения

Литература

6. Алгоритмы и программы движения робота LEGO Mindstorms EV3/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий
7. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. — 204 с.
8. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 286 с.
9. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW / Л. Г. Белиовская, А. Е. Белиовский
10. Робототехника для детей и родителей. / Филиппов С. А. — СПб.: Наука, 2013. 319 с.

Интернет-ресурсы

12.http://wiki.amperka.ru/	Интернет-ресурс. Проекты, теоретические сведения, видеоуроки по направлению Arduino, форум увлеченных по обмену опытом
13.http://nnxt.blogspot.ru/	Интернет-ресурс. Инструкции по сборке, разработки занятий, регламенты соревнований, новости из мира

		робототехники, обмен опытом
14.	http://www.prorobot.ru/	Интернет ресурс. Инструкции по сборке. Информация о роботах в различных отраслях. Роботы своими руками. Видео материалы.
15.	https://edugalaxy.intel.ru/	Интернет-ресурс. Сообщество учителей. Обмен опытом.
16.	http://myrobot.ru/	Интернет-ресурс. Роботы своими руками. Простейшие роботы на одной микросхеме. Программирование микроконтроллеров
17.	http://cxem.net/arduino/	Интернет-ресурс. Проекты на Arduino, уроки, форум.
18.	http://arduino-projects.ru/	Интернет-ресурс. Все проекты Arduino в одном месте.
19.	https://www.arduino.cc/	Интернет-ресурс. Официальный сайт Arduino. Программное обеспечение. Блокнот программиста
20.	http://raor.ru/	Интернет-ресурс. Официальный сайт РАОР (Российская ассоциация образовательной робототехники). Регламенты соревнований, новости, сетевые проекты,
21.	http://www.russianrobofest.ru/	Интернет-ресурс. Официальный сайт всероссийский соревнований по робототехнике «Робофест». Регламенты соревнований. Новости.
22.	http://shelezyaka.com/	Интернет-ресурс. Интернет-журнал по робототехнике.