

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования
детский морской центр
Кронштадтского района Санкт-Петербурга
"Юный моряк"

Принята на заседании
Педагогического совета
«_31_»_августа_2022 г.
Протокол №_38_

Утверждаю
Директор ГБУ ДО ДМЦ
_____ Е.Л. Романчук
Приказ №_165-Д_
«_02_»_сентября_2022 г.

Рабочая программа
дополнительной общеразвивающей
программы
«Робототехника»
3 год обучения

Разработчик:
Романчук Алексей Андреевич,
педагог дополнительного
образования

1. Пояснительная записка

Направленность: программа «Робототехника» является программой технической направленности.

Особенности организации Особенности организации образовательного процесса 3 года обучения:

На третьем году учащиеся изучают основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, конструируют роботов-андроидов. Большое внимание уделяется творческим проектам учащихся, так как разработка и защита творческих проектов способствует развитию мыслительной, конструктивной и изобретательской деятельности. Учащимся предоставляется возможность самостоятельно составлять модель и программу робота. На третьем году обучения увеличивается количество и видов соревнований.

На протяжении учебного года, в рамках ранней профориентации, проводится знакомство учащихся с различными профессиями в сфере робототехники и IT-технологий: инженер – робототехник, мобильный робототехник, инженер – мехатроник. Так же проводятся открытые уроки проекта «Проектория».

В рамках Рабочей программы воспитания Государственного бюджетного учреждения дополнительного образования детского морского центра Кронштадтского района Санкт-Петербурга «Юный моряк» педагогом дополнительного образования организуется и проводится воспитательная работа с учащимися по разделам:

- Государственные символы России;
- Государственные праздники России;
- Дни воинской славы России;
- Профилактика ДДТТ
- Профилактика социально-негативных явлений;
- Здоровый образ жизни;

Формы воспитательной работы:

- Беседы, викторины, квесты, конкурсы, интерактивные мероприятия, акции.

Задачи 3 года обучения:

Образовательные:

- Формирование умения учащихся использовать современные разработки по робототехнике для улучшения собственных результатов;
- Формирование умения создавать действующего робота по собственному замыслу.

Развивающие:

- Формирование исследовательских умений, практических навыков самостоятельного творческого конструирования;
- Развитие умения применять методы моделирования и исследования;
- Развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения.

Воспитательные:

- Активное включение учащихся в процесс самообразования и саморазвития;
- Воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности и аккуратности.

Планируемые результаты 3 года обучения:

Личностные:

- сформированное чувство личной ответственности за достижение командного результата;
- умение самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы;
- сформированные качества: настойчивость, целеустремленность в умении решать поставленные задачи.

Метапредметные:

- умение планировать собственную проектную деятельность, оценивать свои результаты;
- умение понимать и анализировать причины успеха-неуспеха учебной деятельности и способность конструктивно действовать даже в ситуации неуспеха.

Предметные:

- использование учащимися современных разработок по робототехнике для самостоятельной творческой деятельности;
- умение решать кибернетические задачи, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- владение навыками проектирования и программирования собственных моделей роботов с применением творческого подхода.

2. Календарный учебный график
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Робототехника»
на 2022 - 2023 учебный год

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
3 год	01.09.22	23.05.23	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа

3. Учебный план 3 года обучения

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие.	2	2	4	Беседа
2.	Знакомство с языком RobotC	4	12	16	Теоретические и практические задания
3.	Применение регуляторов	4	12	16	Теоретические и практические задания
4.	Элементы теории автоматического управления	4	12	16	Теоретические и практические задания
5.	Роботы-андроиды	2	10	12	Теоретические и практические задания
6.	Решение инженерных задач	4	10	14	Теоретические и практические задания
7.	Знакомство с языком Си для роботов	4	10	14	Теоретические и практические задания
8.	Сетевое взаимодействие роботов	8	12	20	Теоретические и практические задания
9.	Основы технического зрения	4	8	12	Теоретические и практические задания
10.	Состязания роботов	0	10	10	Соревнования
11.	Творческие проекты	2	6	8	Защита проектов
12.	Контроль знаний	1	1	2	Теоретические и практические задания
	Итого	39	105	144	

4. Содержание 3 года обучения.

1. Вводное занятие.

Теория: Задачи на учебный год. Инструктаж по ТБ. Повторение основных понятий.

Практика: Выполнение алгоритмов

2. Знакомство с языком RobotC.

Теория:

Вывод на экран. Управление моторами. Встроенные энкодеры. Графика на экране контроллера. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран.

Практика:

Подпрограммы: функции с параметрами. Косвенная рекурсия. Алгоритм «Ханойские башни». Массивы. Запоминание положений энкодера. Параллельные задачи. Воспроизведение положений энкодера. Операции с файлами. Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение. Множественный выбор. Конечный автомат. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.

3. Применение регуляторов.

Теория: Задачи стабилизации. Поиска объекта.

Практика:

Движение по заданному пути. Следование за объектом. Следование по линии. Следование вдоль стенки. Управление положением серводвигателей. Перемещение манипулятора.

Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

4. Элементы ТАУ.

Теория: Пропорционально-дифференциальный регулятор. ПИД-регулятор.

Практика:

Стабилизация скоростного робота на линии. Движение по линии с двумя датчиками. Кубический регулятор. Преодоление резких поворотов. Плавающие коэффициенты. Гонки по линии. Периодическая синхронизация двигателей. ПИД-регулятор. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

5. Роботы-андроиды.

Теория:

Редактор движений. Удаленное управление по bluetooth. Взаимодействие роботов.

Практика:

Шлагбаум. Мини-манипулятор. Трехпальцевый манипулятор. Роботы-пауки. Роботы-андроиды. Редактор движений. Удаленное управление по bluetooth. Взаимодействие роботов.

Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

6. Решение инженерных задач.

Теория:

Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования. Усложненные научные эксперименты и исследования.

Практика:

Стабилизация перевернутого маятника на тележке. Исследование динамики робота-сигвея. Постановка робота-автомобиля в гараж. Оптимальная парковка робота-автомобиля. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

7. Знакомство с языком Си.

Теория:

Структура программы. Команды управления движением.

Практика:

Работа с датчиками. Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы. Массивы данных. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.

8. Сетевое взаимодействие роботов.

Теория:

Устойчивая передача данных. Распределенные системы. Коллективное взаимодействие. Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth. Распределенные системы. Коллективное поведение.

Практика:

Устойчивая передача данных. Распределенные системы. Коллективное взаимодействие. Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth. Распределенные системы. Коллективное поведение. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.

9. Основы технического зрения.

Теория:

Использование бортовой и беспроводной веб-камеры. Поиск объектов. Слежение за объектом. Следование по линии.

Практика:

Использование бортовой и беспроводной веб-камеры. Поиск объектов. Слежение за объектом. Следование по линии. Передача изображения. Управление с компьютера. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

10. Состязания роботов

Практика:

Движение по линии. Интеллектуальное сумо. Инверсная линия. Футбол роботов. Гонка шагающих роботов. Текущий контроль. Соревнования.

11. Творческие проекты

Теория:

Планирование разработки творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.

Практика:

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

Текущий контроль. Защита проекта.

12. Контроль (аттестация) знаний.

Промежуточный контроль (аттестация) знаний по пройденному материалу за первое полугодие. Тестовое задание, конструирование, программирование.

Итоговый контроль (аттестация) знаний.

Тестовое задание, конструирование, программирование.

**5. Календарно – тематический план
3 год обучения**

№ п/п	Разделы и темы программы	Количество часов	Планируемая дата проведения	Фактическая дата проведения
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	2 часа	01.09	
2.	Повторение основных понятий. Выполнение алгоритмов.	2 часа	06.09	
3.	Вывод на экран. Управление моторами. Встроенные энкодеры.	2 часа	08.09	
4.	Графика на экране контроллера. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран.	2 часа	13.09	
5.	Подпрограммы: функции с параметрами.	2 часа	15.09	
6.	Косвенная рекурсия. Алгоритм «Ханойские башни».	2 часа	20.09	
7.	Массивы. Запоминание положений энкодера.	2 часа	22.09	
8.	Параллельные задачи. Воспроизведение положений энкодера. Операции с файлами.	2 часа	27.09	
9.	Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение.	2 часа	29.09	
10.	Множественный выбор. Конечный автомат. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.	2 часа	04.10	
11.	Задачи стабилизации.	2 часа	06.10	

12.	Поиска объекта.	2 часа	11.10	
13.	Движение по заданному пути.	2 часа	13.10	
14.	Следование за объектом.	2 часа	18.10	
15.	Следование по линии.	2 часа	20.10	
16.	Следование вдоль стенки.	2 часа	25.10	
17.	Управление положением серводвигателей.	2 часа	27.10	
18.	Перемещение манипулятора. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.	2 часа	01.11	
19.	Пропорционально-дифференциальный регулятор.	2 часа	03.11	
20.	Стабилизация скоростного робота на линии. Движение по линии с двумя датчиками.	2 часа	08.11	
21.	Кубический регулятор.	2 часа	10.11	
22.	Преодоление резких поворотов.	2 часа	15.11	
23.	Плавающие коэффициенты.	2 часа	17.11	
24.	Гонки по линии.	2 часа	22.11	
25.	Периодическая синхронизация двигателей.	2 часа	24.11	

26.	ПИД-регулятор. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.	2 часа	29.11	
27.	Шлагбаум.	2 часа	01.12	
28.	Мини-манипулятор.	2 часа	06.12	
29.	Трехпальцевый манипулятор.	2 часа	08.12	
30.	Роботы-пауки. Роботы-андроиды.	2 часа	13.12	
31.	Редактор движений.	2 часа	15.12	
32.	Удаленное управление по bluetooth. Взаимодействие роботов. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.	2 часа	20.12	
33.	Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером.	2 часа	22.12	
34.	Простейшие научные эксперименты и исследования. Промежуточный контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.	2 часа	27.12	
35.	Усложненные научные эксперименты и исследования.	2 часа	29.12	
36.	Исследование динамики робота-сигвея.	2 часа	10.01	
37.	Постановка робота-автомобиля в гараж.	2 часа	12.01	
38.	Стабилизация перевернутого маятника на тележке.		17.01	

39.	Оптимальная парковка робота-автомобиля. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.	2 часа	19.01	
40.	Структура программы.	2 часа	24.01	
41.	Команды управления движением.	2 часа	26.01	
42.	Работа с датчиками.	2 часа	31.01	
43.	Ветвления и циклы.	2 часа	02.02	
44.	Переменные.	2 часа	07.02	
45.	Подпрограммы.	2 часа	09.02	
46.	Массивы данных. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.	2 часа	14.02	
47.	Устойчивая передача данных.	2 часа	16.02	
48.	Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth. Виды связи.	2 часа	21.02	
49.	Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth. Разработка программ отправки и приёма информации.	2 часа	28.02	
50.	Распределенные системы.	2 часа	02.03	
51.	Коллективное взаимодействие. Настройка связи между модулями.	2 часа	07.03	
52.	Коллективное взаимодействие. Отладка программ отправки и приёма информации.	2 часа	09.03	
53.	Распределенные системы. Разработка программы.	2 часа	14.03	

54.	Распределенные системы. Исследование работы программы.	2 часа	16.03	
55.	Коллективное поведение. Конструирование и настройка связи между роботами.	2 часа	21.03	
56.	Коллективное поведение. Отладка программ отправки и приёма информации. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.	2 часа	23.03	
57.	Использование бортовой и беспроводной веб-камеры.	2 часа	28.03	
58.	Поиск объектов.	2 часа	30.03	
59.	Слежение за объектом.	2 часа	04.04	
60.	Следование по линии.	2 часа	06.04	
61.	Передача изображения.	2 часа	11.04	
62.	Управление с компьютера. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.	2 часа	13.04	
63.	Движение по линии.	2 часа	18.04	
64.	Интеллектуальное сумо.	2 часа	20.04	
65.	Инверсная линии.	2 часа	25.04	
66.	Футбол роботов.	2 часа	27.04	
67.	Гонка шагающих роботов. Текущий контроль. Соревнования.	2 часа	02.05	
68.	Планирование разработки проектов.	2 часа	04.05	

69.	Разработка творческих проектов на свободную тематику. Индивидуальные и групповые проекты.	2 часа	11.05	
70.	Разработка творческих проектов на свободную тематику. Индивидуальные и групповые проекты.	2 часа	16.05	
71.	Разработка творческих проектов на свободную тематику. Индивидуальные и групповые проекты. Текущий контроль. Защита проекта.	2 часа	18.05	
72.	Итоговый контроль (аттестация) знаний. Тестовое задание, конструирование, программирование.	2 часа	23.05	
	Итого:	144 часа		

6. Оценочные материалы.

3 год обучения

Текущий контроль – оценка уровня и качества освоения разделов программы и личностных качеств учащихся; осуществляется на занятиях в течении всего учебного года.

Сроки проведения: в течении учебного года по пройденным темам программы.

Формы контроля:

- педагогическое наблюдение;
- тестовые задания;
- выполнение практических заданий.

Критерии: знания и умения по программе.

Параметры:

Теоретическая часть:

Оценка параметров	Уровень по сумме баллов
Начальный уровень 0 баллов	Начальный уровень 1- 2 баллов
Средний уровень 0,5 балла	Средний уровень 3-4 баллов
Высокий уровень 1 балл	Высокий уровень 5 баллов

Практическая часть:

Оценка параметров	Уровень по сумме баллов
Начальный уровень 0 баллов	Начальный уровень 1- 4 баллов
Средний уровень 1 балл	Средний уровень 5-8 баллов
Высокий уровень 2 балла	Высокий уровень 9-12 баллов

Формы фиксации:

Бланки тестовых и практических заданий. Информационная карта технического проекта.

Промежуточный контроль предусмотрен 2 раза в год (декабрь, май) с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения. активности каждого ребенка.

Итоговый контроль проводится в конце обучения по программе.

Сроки проведения: 20 мая-25 мая.

Формы контроля:

- педагогическое наблюдение;
- выполнение тестовых заданий;
- выполнение практических заданий;
- анализ участия каждого учащегося в соревнованиях.

Критерии:

Личностные результаты:

- уровень выполнения самостоятельной творческой работы;
- любознательность при выполнении работы;
- настойчивость, целеустремленность;
- умение решать поставленные задачи;
- умение работать в команде на общий результат.
- творческая активность

Метапредметные результаты:

- умение ставить цель;
- умение планировать достижение цели;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с ожидаемым результатом,
- умение корректировать свою работу;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение аргументировать свою точку;
- умение производить сотрудничество с педагогом и сверстниками.
- **Предметные результаты**
- знание конструктивных особенностей различных моделей и механизмов;
- знание специфики различных компьютерных сред программирования;
- умение самостоятельно конструировать различные модели роботов, и создавать для них программы;
- умение использовать и корректировать созданные программы;
- умение применять полученные знания в практической деятельности;
- владение навыками работы с роботами;
- владение навыками работы в средах программирования Mindstorms EV3, RobotC.

Параметры:

Теоретическая часть:

Оценка параметров	Уровень по сумме баллов
Начальный уровень 0 баллов	Начальный уровень 1- 4 баллов
Средний уровень 0,5 балла	Средний уровень 5-8 баллов
Высокий уровень 1 балл	Высокий уровень 9-12 баллов

Практическая часть:

Оценка параметров	Уровень по сумме баллов
Начальный уровень 0 баллов	Начальный уровень 1- 4 баллов
Средний уровень 1 балл	Средний уровень 5-8 баллов
Высокий уровень 2 балла	Высокий уровень 9-12 баллов

Формы фиксации:

Бланки тестовых заданий, информационная карта «Определение уровня развития метапредметных и предметных результатов».

Итоги диагностики педагог заносит в информационную таблицу «Определение уровня развития личностных качеств учащихся», используя следующую шкалу:

Оценка параметров	Уровень по сумме баллов
Начальный уровень 1 баллов	Начальный уровень 1- 4 баллов
Средний уровень 2 балла	Средний уровень 5-8 баллов
Высокий уровень 3 балл	Высокий уровень 9-12 бал

7. Методическое обеспечение 3 года обучения.

№	Раздел программы	Форма занятий	Дидактическое и техническое оснащение	Методы и приемы	Средства обучения
1.	Повторение. Основные понятия. Инструктаж по ТБ.	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, здоровьесберегающие технологии.	Демонстрационный: Модели роботов из коллекции объединения. Видеофильм: «Техника 21 века». Авторская презентация: «Основные понятия робототехники». Дидактический: Карта - перечень деталей набора. Плакаты с алгоритмами Р-регулятора и П-регулятор, ПД-регулятор. ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3.	Словесные: беседа. Наглядные: демонстрация моделей роботов, просмотр презентаций. Практические: создание моделей, работающих на Р-регуляторе и П-регуляторе, ПД-регулятор. Контрольно-диагностические: наблюдение.	Конспект занятия «Повторение программы 2 года обучения». Учебная литература, положение о соревнованиях.
2.	Знакомство с языком RobotC	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.	Демонстрационный: Авторские презентации: «Среда программирования RobotC», «Текстовое программирование», «Перепрошивка роботов». Дидактический: Методическая разработка «Создание программ в альтернативных средах программирования», схемы программирования, рабочие листы.	Словесные: Беседа, объяснение. Наглядные: демонстрация моделей различных видов роботов, показ педагогом схем программ различных роботов, работа по образцу, просмотр презентации. Практические: Создание программ в альтернативных средах программирования. Методы стимулирования и	Конспект занятий, учебная литература.

			<p>ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, ресурсный набор, поля для испытаний.</p>	<p>мотивации учебно-познавательной деятельности. технические задачи. Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. Репродуктивный. Исследовательский</p>	
3.	Применение регуляторов	<p>Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии,</p>	<p>Демонстрационный: Модели роботов, работающие на ПИД. Авторские презентации, «ПИД-регулятор» «Движение по прямой», «Движение по линии», «Движение вдоль стены». Дидактический: Карта – регуляторы работы моторов. Плакаты с алгоритмами работы Р-регулятора П-регулятор, ПД-регулятор. Методическая разработка «Регуляторы работы моторов», рабочие листы. ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3. Поля для испытаний.</p>	<p>Словесные: объяснение Наглядные: демонстрация моделей роботов, просмотр презентации. Практические: создание моделей, работающих на Р-регуляторе и П-регуляторе ПД-регуляторе. Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. Репродуктивный. Исследовательский</p>	<p>Конспект занятий, учебная литература.</p>

4.	Элементы теории автоматического управления	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.	<p>Дополнительные датчики NXT.</p> <p>Демонстрационный: Модели роботов, работающие на ПД-регуляторе, ПИД-регуляторе, кубическом регуляторе, регуляторе с плавающими коэффициентами. Авторские презентации: «ПД-регулятор», «ПИД-регулятор», «Системы стабилизации» «Движение по линии с 2 датчиками», «Стабилизация робота на линии», «Кубический регулятор», «Преодоление резких поворотов», «Плавающие коэффициенты», «Периодическая синхронизация двигателя», «ПИД-регулятор».</p> <p>Дидактический: Карта – «регуляторы работы моторов». Плакаты с алгоритмами работы, ПД-регулятор, «ПИД-регулятор» Методическая разработка «Регуляторы работы моторов», рабочие листы. ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3. Поля для испытаний. Дополнительные датчики NXT.</p>	<p>Словесные: объяснение Наглядные: демонстрация моделей роботов, просмотр презентации. Практические: создание моделей, работающих различных регуляторах. Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические задачи. Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. Исследовательский</p>	Конспект занятий, учебная литература.
----	--	---	---	---	---------------------------------------

			Ресурсный набор Lego.		
5.	Роботы-андроиды	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.	<p>Демонстрационный: Модели роботов - андроидов, Видефильм: «Роботы - андроиды», Авторские презентации: «Виды роботов», «Роботы-андроиды», «Системы стабилизации» «Мини-манипулятор», Трёхпальцевый манипулятор», «Роботы –пауки», «Редактор движений». Дидактический: Карта – «Виды роботов». Плакат «Характеристики робота – андроида» Рабочие листы. ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3. Поля для испытаний. Дополнительные датчики NXT. Ресурсный набор Lego.</p>	<p>Словесные: объяснение Наглядные: демонстрация моделей роботов-андроидов, просмотр презентаций. Практические: создание моделей роботов андроидов, работающих различных регуляторах. Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические задачи, технические говололомки. Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. Исследовательский</p>	Конспект занятий, учебная литература.
6.	Решение инженерных задач	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология	<p>Демонстрационный: Видеофильм: «Автомобили 21 века», Видеоролик «Роботы-сигвеи» Авторские презентации: «Сбор и анализ данных», Обмен данными с компьютером», «Автономный</p>	<p>Словесные: Беседа, объяснение. Наглядные: показ педагогом различных структур программы, работа по образцу, просмотр презентации. Практические: Создание</p>	Конспект занятий, учебная литература.

		сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.	автомобиль», «Робот-сигвей» Авторский сборник «инженерных задач», «простейшие научные эксперименты и исследования». Дидактический: Плакат: «Устройство автономного автомобиля» сборник «Формулы», рабочие листы. ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, ресурсный набор, поля для испытаний. Компьютеры, конструктор Наборы «Lego Physics», наборы «Lego Пневматика»	программ и моделей роботов по инструкции и самостоятельно. Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности. Технические задачи. Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. Исследовательский	
7.	Знакомство с языком Си для роботов	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие	Демонстрационный: Авторские презентации: «Программирование в RobotC» «Команды управления движением», «Структуры программы», «Ветвления и циклы», «Переменные и подпрограммы», «Массивы данных». Дидактический: Плакат: «Основные команды	Словесные: Беседа, объяснение. Наглядные: показ педагогом различных структур программы, работа по образцу, просмотр презентации. Практические: Создание программ и моделей роботов по инструкции и самостоятельно.	Конспект занятий, учебная литература.

		технологии.	RobotC», программирования, схемы рабочие листы. ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, ресурсный набор, поля для испытаний. Компьютеры, конструктор Наборы «Lego Physics», наборы «Lego Пневматика»	Методы стимулирования и мотивации учебно- познавательной деятельности. Программные задачи. Контрольно- диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. Репродуктивный. Исследовательский	
8.	Сетевое взаимодействие роботов	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно- ориентированно го обучения, технология сотрудничества, здоровьезберега ющие технологии, технология проблемного обучения.	Демонстрационный: Авторские презентации: «связь Bluetooth», «Коллективное взаимодействие и поведение», «Распределение системы», «Точное управление», «Взаимодействие роботов». Дидактический: Схема «удаленное управление роботом. Схема «коллективное взаимодействие» рабочие листы. ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “ EV3.	Словесные: Беседа, объяснение. Наглядные: составление схем дистанционного управления, организация коллективного взаимодействия просмотр презентации. Практические: Выполнение самостоятельных практических заданий. Методы стимулирования и мотивации учебно- познавательной деятельности: технические загадки, технические	Конспект занятий, учебная литература.

				задачи. Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. Репродуктивный Исследовательский	
9.	Основы технического зрения	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.	Демонстрационный: Видеоролик: «Цифровое зрение», Авторские презентации: «Виды видеокамер», «Поиск объектов», «Слежение за объектом», «Следование по линии», «Передача изображений», «Управление с компьютера». Дидактический: Плакаты: «Схема видеозрения», «виды камер» Схема: «Алгоритм программирования видеозрения», рабочие листы. ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, ресурсный набор, поля для	Словесные: Беседа, объяснение. Наглядные: показ педагогом различных видов видеокамер, просмотр презентации. Практические: Создание программ и моделей роботов по инструкции и самостоятельно. Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности. Технические задачи. Контрольно-диагностические: Тестовое задание, выполнение практических заданий. Репродуктивный	Конспект занятий, учебная литература.

			испытаний.		
10.	Состязания роботов	Фронтальная, беседа, тренировка, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, тренировка, состязание, здоровьезберегающие технологии.	<p>Демонстрационный: Модели спортивных роботов Авторские презентации: «Состязания движение по линии», «Состязания интеллектуальное сумо», «Инверсная линия», «Состязания футбол роботов», «Состязания гонки шагающих роботов».</p> <p>Дидактический: Регламенты состязаний роботов.</p> <p>ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms EV3». Поля для состязаний, дополнительные датчики, ресурсный набор.</p>	<p>Словесные: Беседа.</p> <p>Практические: Участие в соревнованиях.</p> <p>Контрольно-диагностические: Наблюдение, фиксация результатов учащихся.</p>	Конспект занятий, учебная литература, положение о соревнованиях.
11.	Творческие проекты	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, индивидуальное задание, технология сотрудничества, здоровьезберега	<p>Демонстрационный: Проекты выпускников объединения. Авторская презентация: «Технический проект», «Целеполагание», «Как правильно составить проект», «Целеполагание».</p> <p>Дидактический: Памятки оформления проекта, видеоролики на тему</p>	<p>Словесные: Беседа, объяснение.</p> <p>Наглядные: Просмотр презентаций, видеороликов.</p> <p>Практические: Выполнение самостоятельных практических заданий.</p> <p>Контрольно-диагностические: Защита проекта</p>	. Конспект занятий, учебная литература, памятки по созданию и защите проектов.

		<p>ющие технологии, технология проблемного обучения.</p>	<p>«Технические новинки». Методическая разработка «Проектная деятельность». ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms EV3». Поля для состязаний, дополнительные датчики, ресурсный набор, квадрокоптер.</p>	<p>Проектная Исследовательская</p>	
--	--	--	--	---	--

8. Материально-техническое оснащение:

- Учебный класс, соответствующий нормам СанПиН 2.4.4.3172-14; СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 (с изменениями от 25.04.2007 г., 30.04.2010 г., 3 09.2010),
- Учебные парты;
- Учебные компьютеры;
- Образовательные конструкторы Lego MINDSTORMS EV, Lego Physics, Lego «Космические путешествия» (из расчёта один конструктор на двоих учащихся);
- Учебные тренировочные поля: «Движение по линии», «Инверсная линия», «Кегельринг», «Футбол», «Лабиринт», «Сумо», «Космос»
- Мультимедийное оборудование.

Информационные источники:

Интернет ресурсы.

1. http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt
2. robofinist.ru
3. constructopedia-beta-21.html.
4. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
5. <http://www.legoengineering.com>
6. <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.

Литература для педагога

1. Баранец, Надежда Анатольевна. Формирование ценностных ориентаций младшего школьника в современной информационной среде / Н. А. Баранец // Начальная школа: плюс до и после. – 2008. – N 7. – с.75-78
2. Белиовская, Л.Г. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW / Л.Г. Белиовская. – М.: ДМК, 2010.
3. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие. -М.: МПСИ, 2006.
4. Бишоп О. Настольная книга разработчика роботов. - К.: "МК-Пресс", СПб.: "КОРОНА-ВЕК", 2010
5. Злаказов А.С. «Уроки Лего-конструирования в школе» метод.пособие, Под ред. А.С.Злаказов, Г.А.Горшков, С.Г.Шевалдина. Изд.Бином, 2011
6. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998.
7. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).
8. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику», изд. Бином, 2014
9. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий
10. Матюшкин А.М. Мышление, обучение, творчество. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2003. – 720с
11. Ньютон, С. Брага. Создание роботов в домашних условиях / Ньютон С. Брага . – М.: NT Press, 2007. - 345 с.
12. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – М.: Институт новых технологий, 2010.
13. Рыкова, Е.А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие / Е.А. Рыкова. – СПб, 2001. - 59 с.
14. 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.
15. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей.. СПб: Наука, 2010.
16. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
17. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.
18. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGODAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
19. Шахинпур М. Курс робототехники. – М.: Мир, 1990. – 527с.
20. Юревич Е.И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005.

Литература для детей и родителей

1. Гоушка, В. Дайте мне точку опоры / В. Гоушка. – Прага: Альбатрос, 1971
2. Занимательное программирование Visual Basic». / Под ред. С. Симоновича и Т. Евсеева. – М.: «АСТ-Пресс Книга», 2001
3. Злаказов А.С. «Уроки Лего-конструирования в школе» методическое пособие, под ред. А.С.Злаказов, Г.А.Горшков, С.Г.Шевалдина. Изд.Бином 2011
4. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику», изд. Бином, 2014
5. Наука. Энциклопедия. – М.: РОСМЭН, 2001
6. 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.
7. М. Предко «123 эксперимента по робототехнике» / М. Предко; пер. с англ. В. П. Попова. -М.: НТ Пресс, 2007.
8. Филипов С.А. «Робототехника для детей и родителей», изд. «Наука», 2013
9. Энциклопедический словарь юного техника. – М.: Педагогика, 1988.
10. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.