

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»**  
2 год обучения

Разработчик:  
Романчук Алексей Андреевич,  
педагог дополнительного образования

## 1. Пояснительная записка

**Направленность:** программа «Робототехника» является программой технической направленности.

### Особенности организации образовательного процесса.

На втором году учащиеся изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Программирование в графической инженерной среде изучается углубленно. Происходит знакомство с программированием виртуальных роботов на языке программирования, схожем с Си. Учащиеся самостоятельно создают программы и конструкции роботов, объединяясь в пары «программист – конструктор», учатся создавать и защищать групповые проекты.

На протяжении учебного года, в рамках ранней профориентации, проводится знакомство учащихся с различными профессиями в сфере робототехники и IT-технологий: инженер – изобретатель, инженер – робототехник, программист – разработчик, 3D – модельер. Так же проводятся открытые уроки проекта «Проектория».

### Задачи второго года обучения.

#### *Обучающие:*

- Расширение знаний по программированию в графической среде.
- Знакомство учащихся с текстовым языком программирования.
- Изучение основ пневматики и возобновляемых источников энергии.

#### *Развивающие:*

- Формирование навыков разработки и умения защиты творческих проектов.
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся.
- Развитие навыков и интереса к соревновательной деятельности.

#### *Воспитательные:*

- Воспитание навыков командной работы.
- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботов.
- Воспитание ответственности, высокой культуры и дисциплины.

### Планируемые результаты 2 года обучения:

#### *Личностные:*

- способность к общению и сотрудничеству со сверстниками в процессе творческой деятельности.
- сформированное желание участвовать в соревновательной деятельности.

#### *Метапредметные:*

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей.
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.

#### *Предметные:*

- знание основных приемов конструирования роботов.
- умение создавать действующие модели роботов по разработанной схеме.
- умение демонстрировать собственную модель робота.

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

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

### 3. Учебный план 2 года обучения

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие.	1	1	2	Беседа
2	Базовые регуляторы	4	8	12	Теоретические и практические задания
3	Пневматика	2	8	10	Теоретические и практические задания
4	Трехмерное моделирование	2	4	6	Теоретические и практические задания
5	Программирование и робототехника	8	24	32	Теоретические и практические задания
6	Элементы мехатроники	2	4	6	Теоретические и практические задания
7	Решение инженерных задач	4	10	14	Теоретические и практические задания
8	Альтернативные среды программирования	2	6	8	Теоретические и практические задания
9	Игры роботов	2	6	8	Практическое задание
10	Состязания роботов	4	20	24	Соревнования
11	Среда программирования виртуальных роботов Seebot	2	8	10	Теоретические и практические задания
12	Творческие проекты	2	8	10	Защита проектов
13	Контроль знаний	1	1	4	Теоретические и практические задания
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	

## 4. Содержание 2 года обучения.

### 1. Вводное занятие.

#### Теория:

Инструктаж по технике безопасности.

#### Практика:

Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).

### 2. Базовые регуляторы

#### Теория:

Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение. Объезд объекта. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П- регулятор.

#### Практика:

Слалом. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль. Вывод данных на экран. Работа с переменными. Следование вдоль стены. ПД-регулятор. Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода. Управление положением серводвигателей. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.

### 3. Пневматика

#### Теория:

Пресс. Грузоподъемники.

#### Практика:

Евроокна. Регулируемое кресло. Манипулятор. Штамповщик. Электронасос. Автоматический регулятор давления. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование.

### 4. Трехмерное моделирование

#### Теория:

Проекция и трехмерное изображение.

#### Практика:

Создание руководства по сборке. Ключевые точки. Создание отчета. Текущий контроль. Тестовое задание, 3 – d моделирование.

### 5. Программирование и робототехника

#### Теория:

Траектория с перекрестками. Поиск выхода из лабиринта. Транспортировка объектов. Эстафета.

#### Практика:

Траектория с перекрестками. Поиск выхода из лабиринта. Транспортировка объектов. Эстафета. Взаимодействие роботов. Шестиногий маневренный шагающий робот. Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал. Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор. Плавающий коэффициент. Кубический регулятор. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

### 6. Элементы мехатроники

#### Теория:

Принцип работы серводвигателя.

#### Практика:

Сервоконтроллер. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

### 7. Решение инженерных задач

#### Теория:

Подъем по лестнице. Погоня: лев и антилопа.

#### Практика:

Подъем по лестнице. Программирование. Постановка робота-автомобиля в гараж. Погоня:

лев и антилопа.

Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.

## **8. Альтернативные среды программирования**

### **Теория:**

Структура программы

### **Практика:**

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

## **9. Игры роботов**

### **Теория:**

Управляемый футбол.

### **Практика:**

Управляемый футбол. Управляемый теннис. Управляемый футбол. Пенальти. Текущий контроль. Соревнования.

## **10. Соревнования роботов**

### **Теория:**

Интеллектуальное Сумо. Лабиринт.

### **Практика:**

Интеллектуальное Сумо. Кегельринг-макро. Следование по линии. Лабиринт. Слалом. Дорога-2. Эстафета. Лестница. Канат. Инверсная линия. Гонки шагающих роботов. Текущий контроль. Соревнования.

## **11. Среда программирования виртуальных роботов Ceebot.**

### **Теория:**

Знакомство с языком Cbot. Управление роботом.

### **Практика:**

Транспортировка объектов. Радар. Поиск объектов. Циклы. Ветвления. Цикл с условием. Ожидание события. Ориентация в лабиринте. Правило правой руки. Ралли по коридору. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.

## **12. Творческие проекты**

### **Теория:**

Составление плана 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.

## **13. Контроль (аттестация) знаний**

Промежуточная аттестация.

Тестовое задание, конструирование, программирование.

### 5. Календарно – тематический план

№ п/п	Раздел и темы программы	Количество часов	Планируемая дата проведения	Фактическая дата проведения
1.	Инструктаж по ТБ. Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).	2 часа	01.09	
2.	Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор.	2 часа	06.09	
3.	Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом.	2 часа	08.09	
4.	Безаварийное движение. Обезд объекта. Слалом.	2 часа	13.09	
5.	Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.	2 часа	15.09	
6.	Вывод данных на экран. Работа с переменными. Следование вдоль стены. ПД регулятор.	2 часа	20.09	
7.	Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода. Управление положением серводвигателей. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.	2 часа	22.09	
8.	Пресс. Грузоподъемники.	2 часа	27.09	
9.	Евроокна. Регулируемое кресло.	2 часа	29.09	
10.	Манипулятор.	2 часа	04.10	
11.	Штамповщик. Электронасос.	2 часа	06.10	

12.	Автоматический регулятор давления. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование.	2 часа	11.10	
13.	Проекция и трехмерное изображение.	2 часа	13.10	
14.	Создание руководства по сборке.	2 часа	18.10	
15.	Ключевые точки. Создание отчета. Текущий контроль. Тестовое задание, 3 – d моделирование.	2 часа	20.10	
16.	Траектория с перекрестками. Конструирование и разработка программы.	2 часа	25.10	
17.	Траектория с перекрестками. Отладка программы.	2 часа	27.10	
18.	Поиск выхода из лабиринта. Конструирование.	2 часа	01.11	
19.	Поиск выхода из лабиринта. Разработка и отладка программы.	2 часа	03.11	
20.	Транспортировка объектов. Конструирование и разработка программы.	2 часа	08.11	
21.	Транспортировка объектов. Отладка программы.	2 часа	10.11	
22.	Эстафета. Взаимодействие роботов. Конструирование и разработка программы.	2 часа	15.11	
23.	Эстафета. Взаимодействие роботов. Отладка программы.	2 часа	17.11	
24.	Шестиногий маневренный шагающий робот. Конструирование.	2 часа	22.11	
25.	Шестиногий маневренный шагающий робот. Отладка программы.	2 часа	24.11	
26.	Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал.	2 часа	29.11	
27.	Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал. Заезды на скорость.	2 часа	01.12	

28.	Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор. Конструирование.	2 часа	06.12	
29.	Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор. Отладка программы.	2 часа	08.12	
30.	Плавающий коэффициент. Кубический регулятор. Конструирование.	2 часа	13.12	
31.	Плавающий коэффициент. Кубический регулятор. Отладка программы. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.	2 часа	15.12	
32.	Принцип работы серводвигателя. Сервоконтроллер.	2 часа	20.12	
33.	Робот-манипулятор. Промежуточный контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.	2 часа	22.12	
34.	Дискретный регулятор. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.	2 часа	27.12	
35.	Подъём по лестнице.	2 часа	29.12	
36.	Подъём по лестнице. Программирование.	2 часа	10.01	
37.	Постановка робота автомобиля в гараж. Конструирование и разработка программы.	2 часа	12.01	
38.	Постановка робота -автомобиля в гараж. Отладка программы.	2 часа	17.01	
39.	Погоня: лев и антилопа. Конструирование.	2 часа	19.01	
40.	Погоня: лев и антилопа. Разработка программы.	2 часа	24.01	
41.	Погоня: лев и антилопа. Гонка. Текущий контроль. Тестовое задание, конструирование, программирование.	2 часа	26.01	
42.	Структура программы. Команды управления движением.	2 часа	31.01	
43.	Ветвления и циклы. Переменные.	2 часа	02.02	

44.	Работа с датчиками. Подпрограммы.	2 часа	07.02	
45.	Массивы данных. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.	2 часа	09.02	
46.	Управляемый футбол. Конструирование. Настройка управления.	2 часа	14.02	
47.	Управляемый футбол. Товарищеский матч.	2 часа	16.02	
48.	Управляемый теннис.	2 часа	21.02	
49.	Управляемый футбол. Пенальти. Текущий контроль. Соревнования.	2 часа	28.02	
50.	Интеллектуальное сумо.	2 часа	02.03	
51.	Кегельринг-макро.	2 часа	07.03	
52.	Следование по линии.	2 часа	09.03	
53.	Лабиринт.	2 часа	14.03	
54.	Слалом.	2 часа	16.03	
55.	Дорога-2.	2 часа	21.03	
56.	Эстафета.	2 часа	23.03	
57.	Лестница.	2 часа	28.03	
58.	Канат.	2 часа	30.03	

59.	Инверсная линия.	2 часа	04.04	
60.	Гонки шагающих роботов.	2 часа	06.04	
61.	Текущий контроль. Соревнования.	2 часа	11.04	
62.	Знакомство с языком Seebot. Управление роботом.	2 часа	13.04	
63.	Транспортировка объектов. Радар. Поиск объектов.	2 часа	18.04	
64.	Циклы. Ветвления. Цикл с условием. Ожидание события.	2 часа	20.04	
65.	Ориентация в лабиринте. Правило правой руки.	2 часа	25.04	
66.	Ралли по коридору. Текущий контроль. Тестовое задание, программирование.	2 часа	27.04	
67.	Разработка творческих проектов на свободную тематику. Индивидуальные и групповые проекты.	2 часа	02.05	
68.	Разработка творческих проектов на свободную тематику. Индивидуальные и групповые проекты.	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.	Промежуточная аттестация.	2 часа	23.05	
	Итого:	144 часа		

## 6. Оценочные материалы 2 года обучения.

**Входной контроль 2 год обучения** – выявление уровня знаний и умений учащихся по программе при поступлении в объединение. Данный контроль проводится в начале учебного года, в сентябре.

**Сроки проведения:** 01 сентября – 7 сентября.

**Формы контроля:**

- тестовые задания;
- практические задания;
- педагогическое наблюдение.

**Критерии:**

Знание основ робототехники, различных видов передач, умение решать простые математические задачи и уравнения, сокращать дробные числа.

**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.

**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.

**Промежуточная аттестация второго года обучения (2 полугодие).**

**Сроки проведения:** 25 мая-30 мая.

**Формы контроля:**

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

**Критерии:**

**Личностные:**

- способность к общению и сотрудничеству со сверстниками в процессе творческой деятельности;
- сформированное желание участвовать в соревновательной деятельности, достигать результатов.

**Метапредметные:**

- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей;
- умение анализировать проделанную работу.

**Предметные:**

- умение создавать действующие модели роботов по собственному проекту.
- умение презентовать собственную модель робота.

**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 результатов».

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся», используя следующую шкалу:

Информационная карта «Определение уровня предметных результатов».

Диагностическая карта «Освоение учащимися дополнительной общеобразовательной программы за I полугодие»

Результаты участия в различных соревнованиях заносятся в «Таблицу учета творческих достижений». Участие, призовые места, победа отмечаются в таблице баллами (от 1-7) в зависимости от уровня состязаний.

- районный уровень – от 1 до 3 баллов;
- городской уровень – от 2 до 4 баллов;
- всероссийский уровень – от 3 до 5 баллов;
- международный уровень – от 5 до 7 баллов;

Педагог подсчитывает баллы каждого учащегося, затем по общей сумме баллов выводит рейтинг творческой активности каждого ребенка.

В конце учебного года, проводится анкетирование родителей и учащихся

- Анкета для родителей «Отношение родителей к качеству образовательных услуг и степень удовлетворенности образовательным процессом»
- Анкета для учащихся «Изучение интереса к занятиям у учащихся объединения»

## 7. Методическое обеспечение 2 года обучения.

№	Раздел программы	Форма занятий. Педагогические технологии.	Дидактическое и техническое оснащение	Методы и приемы	Средства обучения
1.	Вводное занятие	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, здоровьесберегающие технологии.	<p><b>Демонстрационный:</b>                      Модели роботов из коллекции объединения.                      Видеофильм: «Дело техники».                      Авторская презентация: «Основы конструирования и программирования».  <b>Дидактический:</b>                      Карта - перечень деталей набора.                      Плакаты с алгоритмами Р-регулятора и П-регулятор.                      ТСО: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3.</p>	<p>Словесные: беседа.                      Наглядные: демонстрация моделей роботов, просмотр презентации.                      Практические: создание моделей, работающих на Р-регуляторе и П-регуляторе.                      Контрольно-диагностические: наблюдение.</p>	Конспект занятия «Повторение программы 1 года обучения». Учебная литература, положение о соревнованиях.
2.	Базовые регуляторы	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества,	<p><b>Демонстрационный:</b>                      Модели роботов, работающие на Р-регуляторе и П-регуляторе, ПД-регуляторе.                      Авторские презентации: «Р-регулятор», П-регулятор, «ПД-регулятор» «Движение по прямой», «Движение по линии», «Движение вдоль стены».  <b>Дидактический:</b></p>	<p><b>Словесные:</b> объяснение  <b>Наглядные:</b> демонстрация моделей роботов, просмотр презентации.  <b>Практические:</b> создание моделей, работающих на Р-регуляторе и П-регуляторе ПД-регуляторе.  <b>Методы</b> стимулирования и мотивации учебно-</p>	Конспект занятий, учебная литература.

		здоровьезберегающие технологии, технология проблемного обучения.	Карта – регуляторы работы моторов. Плакаты с алгоритмами работы Р-регулятора П-регулятор, ПД-регулятор. Методическая разработка «Регуляторы работы моторов», рабочие листы. <b>ТСО:</b> мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3. Поля для испытаний. Дополнительные датчики NXT.	познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. <b>Контрольно-диагностические:</b> Тестовое задание, выполнение практических заданий. <b>Репродуктивный. Исследовательский</b>	
3.	Пневматика	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьезберегающие технологии, технология проблемного обучения.	<b>Демонстрационный:</b> Плакаты «Пневматические механизмы», «Устройство Пневматического механизма», «Принцип работы пневматики». Авторские презентации: «Пневматические механизмы», «Устройство Пневматического механизма», «Принцип работы пневматики», «Пневмо-весы», «Пневмо-штамповщик», «Пневмо-динозавр». <b>Дидактический:</b> Карта – «содержание пневматического набора». Методическая разработка «Пневматика. Сила воздуха»,	<b>Словесные:</b> объяснение <b>Наглядные:</b> демонстрация моделей роботов, просмотр презентации. <b>Практические:</b> Создание конструкций, работающих на основе пневматики. <b>Методы</b> стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. <b>Контрольно-диагностические:</b> Тестовое задание,	Конспект занятий, учебная литература, учебное пособие Lego «Пневматика»

			<p>Видеофильм «Пневмонические механизмы» рабочие листы, электронные задания.</p> <p><b>ТСО:</b> Мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструкторы Lego «Mindstorms» EV3. Lego Physics. Наборы «Пневматика».</p>	<p>выполнение практических заданий.</p> <p><b>Репродуктивный.</b> <b>Исследовательский</b></p>	
4.	Трехмерное моделирование	<p>Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.</p>	<p><b>Демонстрационный:</b> 3D - модели роботов, авторская презентация: «3D – моделирование роботов».</p> <p><b>Дидактический:</b> Схемы конструкций различных роботов, чертежи конструкций роботов, методическая разработка «Современное 3D - моделирование», рабочие листы.</p> <p><b>ТСО:</b> мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, программное обеспечение Digital Designer, Microsoft Power Point.</p>	<p><b>Словесные:</b> Беседа, объяснение.</p> <p><b>Наглядные:</b> демонстрация 3D – моделей роботов, показ педагогом составления 3D – моделей роботов, работа по образцу, просмотр презентации.</p> <p><b>Практические:</b> Создание 3D - моделей конструкций.</p> <p><b>Контрольно-диагностические:</b> Тестовое задание, выполнение практических заданий.</p> <p><b>Методы</b> стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи.</p>	<p>Конспект занятий, учебная литература.</p>

				<b>Репродуктивный.</b> <b>Проектный:</b> Презентация проектов собственных 3D – моделей.	
5.	Программирование и робототехника	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.	<b>Демонстрационный:</b> Авторские презентации: «Кибернетические системы?», «Показания датчиков», «Нюансы работы датчиков», «Современные роботы», «Применение регуляторов». <b>Дидактический:</b> Схемы конструкций различных роботов, чертежи конструкций роботов, методическая разработка «Применение регуляторов», рабочие листы. <b>ТСО:</b> мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, ресурсный набор, поля для испытаний.	<b>Словесные:</b> Беседа, объяснение. <b>Наглядные:</b> демонстрация моделей различных видов роботов, показ педагогом составления моделей роботов, работа по образцу, просмотр презентации. <b>Практические:</b> Создание моделей роботов по инструкции и самостоятельно. <b>Методы</b> стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи. <b>Контрольно-диагностические:</b> Тестовое задание, выполнение практических заданий. <b>Репродуктивный.</b>	Конспект занятий, учебная литература.
6.	Элементы мехатроники	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология	<b>Демонстрационный:</b> Авторские презентации: «Кибернетические системы», «Показания датчиков», «Нюансы	<b>Словесные:</b> Беседа, объяснение. <b>Наглядные:</b> демонстрация моделей различных видов	Конспект занятий, учебная литература.

		<p>лично-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.</p>	<p>работы датчиков», «Современные роботы», «Применение регуляторов».</p> <p><b>Дидактический:</b> Схемы конструкций различных роботов, чертежи конструкций роботов, методическая разработка «Применение регуляторов», рабочие листы.</p> <p><b>ТСО:</b> мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms “EV3, дополнительные датчики NXT, ресурсный набор, поля для испытаний.</p>	<p>роботов, показ педагогом схем конструкций различных роботов, работа по образцу, просмотр презентации.</p> <p><b>Практические:</b> Создание моделей роботов по инструкции и самостоятельно.</p> <p><b>Методы</b> стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: технические загадки, технические задачи.</p> <p><b>Контрольно-диагностические:</b> Тестовое задание, выполнение практических заданий.</p> <p><b>Репродуктивный.</b></p>	
7.	Решение инженерных задач	<p>Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология лично-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие</p>	<p><b>Демонстрационный:</b> Авторские презентации: «Методы решения инженерных задач», «Виды инженерных задач», «Примеры инженерных задач». Авторский сборник инженерных задач.</p> <p><b>Дидактический:</b> сборник «Формулы», рабочие листы.</p> <p><b>ТСО:</b> мультимедийное</p>	<p><b>Словесные:</b> Беседа, объяснение.</p> <p><b>Наглядные:</b> демонстрация моделей различных видов роботов, показ педагогом схем конструкций различных роботов, работа по образцу, просмотр презентации.</p> <p><b>Практические:</b> Создание моделей роботов по</p>	<p>Конспект занятий, учебная литература.</p>

		технологии.	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»	инструкции и самостоятельно. <b>Методы</b> стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности. технические задачи. <b>Контрольно-диагностические:</b> Тестовое задание, выполнение практических заданий. <b>Репродуктивный. Исследовательский</b>	
8.	Альтернативные среды программирования	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, технология сотрудничества, здоровьесберегающие технологии.	<b>Демонстрационный:</b> Авторские презентации: «Среда программирования RobotC», «Среда программирования Trik», «Перепрошивка роботов». <b>Дидактический:</b> Методическая разработка «Создание программ в альтернативных средах программирования», схемы программирования, рабочие листы. <b>ТСО:</b> мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms	<b>Словесные:</b> Беседа, объяснение. <b>Наглядные:</b> демонстрация моделей различных видов роботов, показ педагогом схем конструкций различных роботов, работа по образцу, просмотр презентации. <b>Практические:</b> Создание программ в альтернативных средах программирования. <b>Методы</b> стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности. технические задачи. <b>Контрольно-</b>	Конспект занятий, учебная литература.

			“EV3, дополнительные датчики NXT, ресурсный набор, поля для испытаний.	<b>диагностические:</b> Тестовое задание, выполнение практических заданий. <b>Репродуктивный.</b> <b>Исследовательский</b>	
9.	Игры роботов	Фронтальная, беседа, тренировка, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированного обучения, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.	<b>Демонстрационный:</b> Модели спортивных роботов, авторские презентации: «Виды состязаний роботов», «Робофутболл», «Роботеннис»», <b>Дидактический:</b> Схема удаленного управления роботом. Методическая разработка «Игры роботов», рабочие листы. <b>ТСО:</b> мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms EV3». Поля для состязаний, дополнительные датчики.	<b>Словесные:</b> Беседа, объяснение. <b>Наглядные:</b> составление тактических схем соревнований роботов, работа по образцу, просмотр презентации, видеороликов. <b>Практические:</b> Выполнение самостоятельных практических заданий. <b>Контрольно-диагностические:</b> Тестовое задание, выполнение практических заданий. <b>Репродуктивный.</b>	Конспект занятий, учебная литература.
10.	Состязания роботов	Фронтальная, беседа, тренировка, работа в парах, ИКТ, технология личностно-	<b>Демонстрационный:</b> Модели спортивных роботов. <b>Дидактический:</b> Регламенты состязаний роботов. <b>ТСО:</b> мультимедийное оборудование,	<b>Словесные:</b> Беседа. <b>Практические:</b> Участие в соревнованиях. <b>Контрольно-диагностические:</b>	Конспект занятий, учебная литература, положение о соревнованиях.

		ориентированно го обучения, тренировка, состязание, здоровьезберега ющие технологии.	персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms EV3». Поля для состязаний, дополнительные датчики, ресурсный набор.	Наблюдение, фиксация результатов учащихся.	
11.	Творческие проекты	Фронтальная, беседа, работа в парах, ИКТ, технология личностно-ориентированно го обучения, индивидуальное задание, технология сотрудничества, здоровьезберега ющие технологии, технология проблемного обучения.	<b>Демонстрационный:</b> Проекты выпускников объединения. Авторская презентация: «Технический проект», «Целеполагание», «Как правильно составить проект», «Целеполагание». <b>Дидактический:</b> Памятки оформления проекта, видеоролики на тему «Технические новинки». Методическая разработка «Проектная деятельность». <b>ТСО:</b> мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, конструктор Lego «Mindstorms “EV3 программное обеспечение Lego «Mindstorms EV3». Поля для состязаний, дополнительные датчики, ресурсный набор, квадрокоптер.	<b>Словесные:</b> Беседа, объяснение. <b>Наглядные:</b> Просмотр презентаций, видеороликов. <b>Практические:</b> Выполнение самостоятельных практических заданий. <b>Контрольно-диагностические:</b> Защита проекта <b>Проектная Исследовательская</b>	Творческие проекты

## **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](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt)
2. [robofinist.ru](http://robofinist.ru)
3. [constructopedia-beta-21.html](http://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.