

Федеральное государственное казенное общеобразовательное учреждение  
«Кронштадтский морской кадетский военный корпус  
Министерства обороны Российской Федерации»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ФГКОУ «Кронштадтский  
морской кадетский военный корпус  
Министерства обороны Российской  
Федерации»



/ Н.В.Довбешко/

«29» августа 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

### Кружок «РОБОТОТЕХНИКА» на 2017-2018 учебный год

Направленность:	техническая
Срок реализации программы:	2 года
Возраст обучающихся:	13-14 лет (7-8 классы)

Обсуждена.  
Рекомендована к утверждению.  
Заседание ПМК ОД  
«Дополнительные образовательные  
программы»  
Протокол № 1 от «23» августа 2017 г.  
Преподаватель дополнительного образования  
(руководитель дисциплины)

Разработчик программы:  
педагог дополнительного образования  
Давыдов Павел Сергеевич

Кронштадт  
2017 г.

## Содержание

Раздел 1. Основные характеристики программы дополнительного образования .....	3
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.....	5
1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	6
1.3.1 Учебно-тематический план.....	6
1.3.2 Содержание программы.....	8
1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	10
Раздел 2. Организационно-педагогические условия реализации программы дополнительного образования.....	11
2.1 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....	11
2.1.1 Материально-техническое обеспечение .....	11
2.1.2 Информационное обеспечение обучения .....	11
2.1.3 Кадровое обеспечение.....	12
2.2 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ .....	13
2.3 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	14

# **Раздел 1. Основные характеристики программы дополнительного образования**

## **1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Направленность программы** кружка «Робототехника» по содержанию является технической; по функциональному предназначению – учебно-познавательной; по форме организации – кружковой; по времени реализации – двухгодичной.

### **Актуальность программы**

Робототехника – увлекательное занятие в любом возрасте. Конструирование самодельного робота не только увлекательное занятие, но и процесс познания во многих областях, таких как: электроника, механика, программирование. И совсем не обязательно быть инженером, чтобы создать робота.

Реализация дополнительной образовательной программы «Робототехника» в общеобразовательной организации неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках.

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Программа рассчитана на 2- годичный цикл обучения.

В первый год учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования базового набора.

Во второй год учащиеся изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров.

**Новизна и отличительные особенности программы** состоят в том, что кадеты изучают основы теории автоматического управления,

интеллектуальные и командные игры роботов, занимаются творческими и исследовательскими проектами.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в учете возрастных особенностей учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него.

#### **Адресат программы**

Рабочая программа предназначена для обучающихся 7-8 классов (13-15 лет).

#### **Объем и срок освоения программы**

Программа рассчитана на 2 года обучения. Общее количество часов программы – 136 (в том числе в первый год обучения – 68 часов, во второй год обучения – 68 часов).

**Форма обучения:** очная.

#### **Особенности организации учебного процесса:**

Занятия проводятся в группах учащихся одного возраста, являющихся основным составом объединения, а также индивидуально. Состав группы – постоянный.

Система работы кружка включает в себя теоретические и практические занятия, ориентирована на большой объем практических творческих работ с использованием компьютера. Все образовательные модули предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно-практического опыта. Освоение материала в основном происходит в процессе практической творческой деятельности.

При преподавании курса используются **методы:**

1. **Познавательный** (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
2. **Метод проектов** (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. **Систематизирующий** (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)
4. **Контрольный метод** (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);
5. **Групповая работа** (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

#### **Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Основная форма организации образовательного процесса дополнительного образования – учебное занятие.

Учебный год в объединении по интересам начинается 1 сентября и заканчивается 31 мая. В период каникул кружок работает по специальному расписанию с переменным составом.

Для учебных занятий в корпусе используются специально предусмотренные расписанием дня часы во второй половине дня.

Продолжительность учебного занятия – 40 минут. Занятия в кружке могут проводиться в любой день недели, включая воскресенье и каникулы.

Общее количество часов в год – 68 часов. Периодичность занятий – 2 часа в неделю. Занятия проводятся 1-2 раза в неделю. Продолжительность одного занятия - 40 минут. Занятия могут проводиться спаренно.

Программа рассчитана на 2 года обучения.

## **1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

Основной целью программы дополнительного образования является создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации кадет по специальностям, связанным с робототехникой.

В ходе реализации программы дополнительного образования решаются следующие задачи:

### **образовательные:**

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

### **развивающие:**

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

### **воспитательные:**

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

## 1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1.3.1 Учебно-тематический план

#### Первый год обучения (7 класс)

№	Тема занятия	Всего	Теория	Практика
<b>Модуль 1. Знакомство с конструктором (6 часов)</b>				
1.1	Знакомство с робототехникой. Цели и задачи курса. Инструктаж по ТБ. Соревнования роботов.	2	2	0
1.2	Твой конструктор (состав, возможности). Основные детали (название и назначение).	1	1	0
1.3	Датчики (назначение, единицы измерения).	1	1	0
1.4	Двигатели. Микрокомпьютер EV3	2	1	1
<b>Модуль 2. Начало работы (8 часов)</b>				
2.1	Включение \ выключение. Подключение двигателей и датчиков	2	1	1
2.2	Тестирование (Трупе) Мотор. Датчик звука.	1	0,5	0,5
2.3	Датчик освещенности. Тестирование. Применение	1	0,5	0,5
2.4	Датчик касания. Тестирование. Применение	1	0,5	0,5
2.5	Ультразвуковой датчик Тестирование. Применение	1	0,5	0,5
2.6	Гидроскопический датчик Тестирование. Применение	1	0,5	0,5
2.7	Проверка знаний. Тестирование	1	0,5	0,5
<b>Модуль 3. Первая модель (4 часа)</b>				
3.1	Сборка модели по технологическим картам.	1	0	1
3.2	Сборка модели по технологическим картам.	1	0	1
3.3	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3	2	1	1
<b>Модуль 4. Программное обеспечение EV3 (14 часов)</b>				
4.1	Знакомство со средой программирования Mindstorms EV3	2	1	1
4.2	Программирование в среде MindstormsEV3.	2	1	1
4.3	Структура языка программирования EV3 Запуск программы на EV3	2	1	1
4.4	Основные структуры языка. Линейные программы. Память EV3: просмотр и очистка	2	1	1
4.5	Загрузка программы на выполнение Моя первая программа (составление простых программ на движение)	6	1	5
<b>Модуль 5. Модели с датчиками (20 часов)</b>				

5.1	Вывод изображения на экран	2	1	1
5.2	Датчик звука	2	1	1
5.3	Датчик касания	2	1	1
5.4	Датчик света	8	1	7
5.5	Ультразвуковой датчик	4	1	3
5.6	Гидроскопический датчик	2	1	1
<b>Модуль 6. Подготовка к состязаниям роботов(10 часов)</b>				
6.1	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-состязаниях, описаний моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов.	2	1	1
6.2	Групповой этап состязаний.	4	1	3
6.3	Соревнования в категории «ГРАЕКТОРИЯ»	4	1	3
	<b>Повторение пройденного материала(4 часа)</b>	4	2	2
	<b>Зачетное занятие</b>	2	0	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>68</b>	<b>26</b>	<b>42</b>

### Второй год обучения (8 класс)

№	Тема урока	Всего	Теория	Практика
<b>Модуль 1. Изучение среды управления и программирования. Повторение(4 часа)</b>				
1.1	Создание и загрузка программы. Работа со звуком.	1	0,5	0,5
1.2	Линейный алгоритм	1	0,5	0,5
1.3	Циклы. Виды циклов. Использование при движении.	1	1	
1.4	Готовые алгоритмы движений. Обсуждение	1	0,5	0,5
<b>Модуль 2 .Конструирование робота (10часов)</b>				
2.1	Обсуждение модели и действий робота	2	1	1
2.2	Конструирование робота	2	1	1
2.3	Алгоритм движения. Программирование	2	0	2
2.4	Тестирование на поле.	2	0	2
2.5	Корректировка программы	2	0	2
<b>Модуль 3 .Конструирование робота (12часов)</b>				
3.1	Конструируем гусеничного бота	4	2	2
3.2	Алгоритм движения. Программирование	4	1	3
3.3	Тестирование на поле. Корректировка программы	2	0	2
3.4	Защита проекта	2	0	2
<b>Модуль 4 .Конструирование робота (12 часа)</b>				
4.1	Собираем по инструкции робота-сумоиста	2	0	2
4.2	Алгоритм движения. Программирование	2	0	2
4.3	Тестирование на поле.	2	0	2
4.4	Корректировка программы	2	1	1
4.5	Соревнования в группе	2	0	2
4.6	Защита проекта	2	0	2
<b>Модуль 5 .Конструирование робота (8 часа)</b>				
5.1	Соревнование "роботов-сумоистов"(межгрупповое)	4	0	4
5.2	Анализ конструкции победителей	4	2	2
<b>Модуль 6 .Конструирование робота (22 часов)</b>				
6.1	Деление на группы. Командная работа	2	2	0
6.2	Разработка проектов по группам	4	3	1
6.3	Свободное моделирование.	8	2	6

6.4	Показательные выступления	4	1	3
6.5	Презентация своей разработки робота	4	2	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>68</b>	<b>20,5</b>	<b>47,5</b>

## 1.3.2 Содержание программы

### Первый год обучения (7 класс)

#### **Модуль 1.** Знакомство с конструктором (6 часов)

Знакомство с робототехникой. Цели и задачи курса. Инструктаж по ТБ. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, РобоФинист, олимпиады роботов. Спортивная робототехника.

Информация об имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся в арсенале корпуса наборов.

Твой конструктор (состав, возможности)

Основные детали (название и назначение)

Датчики (назначение, единицы измерения)

Двигатели

Микрокомпьютер EV3

Аккумулятор (зарядка, использование).

Как правильно разложить детали в наборе.

#### **Модуль 2.** Начало работы (6 часов)

Включение \ выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение)

Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики EV3).

Тестирование (Труме)

- Мотор

- Датчик освещенности

- Датчик звука

- Датчик касания

- Ультразвуковой датчик

- Структура меню EV3

#### **Модуль 3.** Первая модель (4 часа)

Практика: Сборка модели по технологическим картам.

Практика: Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3

#### **Модуль 4.** Программное обеспечение EV3 (14 часов)

Знакомство со средой программирования Mindstorms EV3

– Программирование в среде MindstormsEV3.



- Структура языка программирования EV3
- Запуск программы на EV3
- Основные структуры языка. Линейные программы.

Память EV3: просмотр и очистка

- Загрузка программы на выполнение

Практика: Моя первая программа (составление простых программ на движение)

### **Модуль 5. Модели с датчиками (20 часов)**

Сборка моделей и составление простых линейных программ

Вывод изображения на экран.

- Датчик звука
- Датчик касания
- Датчик света
- Ультразвуковой датчик
- Гидроскопический датчик

Практика: Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ.

### **Модуль 6. Подготовка к состязаниям роботов (16 часов)**

Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-состязаниях, описаний моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов.

Подготовка к этапу состязаний.

Групповой этап состязаний.

День показательных соревнований по категориям:

«ТРАЕКТОРИЯ»

### **Модуль 7. Повторение пройденного материала.**

Подведение итогов (4 часа)

Зачетное занятие

## **Второй год обучения (8 класс)**

### **Модуль 1. Изучение среды управления и программирования.**

Повторение (4 часа)

Создание и загрузка программы. Работа со звуком.

Линейный алгоритм. Циклы. Виды циклов. Использование при движении. Готовые алгоритмы движений. Обсуждение.

## **Модуль 2.Конструирование робота (10часов)**

Обсуждение модели и действий робота. Датчики.  
Применение.Конструирование робота  
Алгоритм движения. Программирование. Тестирование на поле.  
Корректировка программы.

## **Модуль 3.Конструирование робота (12часов)**

Конструируем гусеничного бота. Алгоритм движения.  
Программирование.Тестирование на поле. Корректировка программы.  
Защита проекта.

## **Модуль 4.Конструирование робота (12 часов)**

Собираем по инструкции робота-сумоиста. Алгоритм движения.  
Программирование.Тестирование на поле. Корректировка программы.  
Защита проекта. Соревнования (тест)

## **Модуль 5.Конструирование робота (8 часов)**

Соревнование "роботов-сумоистов".Анализ конструкции победителей.

## **Модуль 6. Конструирование робота (22 часов)**

Деление на группы. Командная работа. Разработка проектов по группам.

Свободное моделирование.Показательные выступления. Презентация своей разработки робота.

## **1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

В результате деятельности кружка кадеты должны:

### **знать:**

- комплекс базовых технологий, применяемых при создании роботов;

### **уметь:**

- решать кибернетические задачи, результатом каждой из которых является работающий механизм или робот с автономным управлением.

## **Раздел 2. Организационно-педагогические условия реализации программы дополнительного образования**

### **2.1 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **2.1.1 Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов:

- компьютерный класс.

Оборудование компьютерного класса:

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным лицензионным программным обеспечением и;

- рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком с установленным лицензионным программным обеспечением;

- наборы конструкторов роботов компании ЛЕГО;
- магнитно-маркерная доска;
- комплект учебно-методической документации: рабочая программа кружка, раздаточный материал, задания,

- цифровые компоненты учебно-методических комплексов (презентации).

Технические средства обучения:

- демонстрационный комплекс, включающий в себя: интерактивную доску (или экран), мультимедиапроектор, персональный компьютер или ноутбук с установленным лицензионным программным обеспечением.

Обязательно наличие локальной сети и доступа к сети Интернет.

#### **2.1.2 Информационное обеспечение обучения**

1. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010.

2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.

3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».

4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by MartijnBoogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>
12. Робототехника для детей и родителей . С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
13. 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.
14. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
15. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

### **2.1.3 Кадровое обеспечение**

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное образование или высшее образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы.

Требования к педагогам дополнительного образования и преподавателям:

среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы;

дополнительное профессиональное образование – профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы;

При отсутствии педагогического образования – дополнительное профессиональное педагогическое образование; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства.

Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже чем один раз в три года.

## **2.2 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

**Формами отчета** по итогам каждого года обучения являются: выполнение и презентация своей разработки работа.

Результаты освоения выражаются в освоении знаний и умений, определенных в программе.

Контроль и оценка результатов освоения осуществляется педагогом в процессе проведения практических уроков и выполнения практических работ, тестирования, а также выполнения кадетами индивидуальных заданий.

## 2.3 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by MartijnBoogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>
12. Робототехника для детей и родителей . С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
13. 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.
14. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
15. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.