

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования «Центр внешкольной работы»

Рассмотрено на Педагогическом совете  
протокол № 1 от 31.08.2023 г.

«Утверждаю»  
  
Ф.Ш.Гилязетдинова  
Директор МБОУ  
«Центр внешкольной работы»  
от 31.08.2023 г.



Адаптированная дополнительная общеобразовательная программа

**«Робототехника»**

(научно-техническая направленность)

Срок реализации- 2 года

Возраст обучающихся –12-17 лет

Составитель-  
педагог дополнительного образования  
Еферов Юрий Вячеславович

Черемшанский муниципальный район, 2023год

## Структура программы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
Новизна программы.....	3
Отличительные особенности.....	3
Актуальность.....	3
Педагогическая целесообразность .....	4
Практическая значимость .....	4
Цель программы .....	4
Задачи образовательной программы: .....	4
Условия реализации программы .....	5
Форма и режим занятий .....	5
Виды контроля и механизм оценки достижений обучающихся: .....	5
Основными критериями оценки достигнутых результатов считаются: .....	6
Нормативно – правовое обеспечение программы: .....	6
Методы обучения: .....	7
Педагогические технологии. ....	7
Ожидаемые результаты первого года обучения: .....	8
Учебный план первого года обучения.....	8
Учебно-тематический план первого года обучения.....	9
Содержание программы первого года обучения. ....	12
Календарный учебный график .....	1
Ожидаемые результаты второго года обучения: .....	9
Учебный план второго года обучения.....	9
Учебно-тематический план второго года обучения.....	10
Содержание программы второго года обучения. ....	14
Календарный учебный график. ....	18
Диагностический инструментарий .....	26

При мониторинге уровня обученности и воспитанности обучающихся используются методы отслеживания результативности: .....	26
Дидактическое обеспечение программы.....	27
Условия реализации программы: .....	27
Список используемой литературы:.....	28
Список литературы для обучающихся: .....	28
Приложения.....	30

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3. Данная модифицированная, общеразвивающая программа реализуется в технической направленности.

Программа «Робототехника» составлена на основе авторской программы для учреждений дополнительного образования детей «Robot»., автор – Павленко В.В., г. Лысьва Пермского края.

**Новизна программы.** При изготовлении моделей роботов обучающиеся сталкиваются с решением вопросов механики и программирования, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

**Отличительные особенности** программы «Робототехника» заключаются в создании условий, благодаря которым во время занятий ребята научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены LEGO-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний.

Программа построена на обучении в процессе практики.

**Актуальность** общеразвивающей программы в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и

программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

Образовательная программа «Робототехника» научно-технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Программа обеспечивает включение ребенка с ограниченными возможностями здоровья в доступные виды жизнедеятельности и отношений с учетом его индивидуальных способностей, интересов, тем самым способствовать его реабилитации и социализации.

**Педагогическая целесообразность** этой программы состоит в том, что обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным в процессе конструирования и программирования. Кроме этого обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

### **Практическая значимость**

Требования времени и общества к информационной компетентности обучающихся постоянно возрастают. Обучающийся должен быть мобильным, современным, готовым к разработке и внедрению инноваций в жизнь. Однако реальное состояние сформированности информационной компетентности обучающихся (в контексте применения робототехники) не позволяло им соответствовать указанным требованиям. Практическая значимость программы «Робототехника» заключается в устранении данного противоречия и определяет актуальность проекта на социально-педагогическом уровне.

### **Цель программы**

- раскрытие творческого потенциала ребят с использованием возможностей робототехники и практическое применение обучающимся знаний для разработки и внедрения инноваций в дальнейшей жизни, воспитание информационной, технической и исследовательской культуры.

### **Задачи образовательной программы:**

#### **Образовательные:**

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

#### **Развивающие:**

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе.

#### **Воспитательные:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание,

- способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

### **Условия реализации программы**

Программа рассчитана на 2 года обучения. Возраст обучающихся - 11 – 16 лет. Программа рассчитана на 144 часа на 1 год обучения, 144 часа на второй год обучения. Наполняемость группы 15 человек. Набор обучающихся в объединение «Робототехника» осуществлен на добровольном желании обучающихся и их родителей.

### **Форма и режим занятий**

Режим занятий – по 2 часа 2 раза в неделю.

Формы занятий :

Словесные: беседа, объяснение;

Наглядные: иллюстрации, демонстрации, презентация творческого проекта.

Практические: практические занятия; мастер классы.

На занятиях используются формы работы, это — индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий); групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель - группа - обучающийся»; парная, которая может быть представлена парами сменного состава; где действует разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося, существует взаимный контроль перед группой.

### **Сетевое взаимодействие**

Отработана система сетевого взаимодействия с:

- МБОУ «Аккиреевская СОШ»
- ГБОУ «Черемшанская кадетская школа - интернат имени Героя Советского Союза И.Н. Конева»
- МБУ «Молодёжный досуговый центр» Черемшанского муниципального района
- Черемшанский Аграрный колледж

### **Виды контроля и механизм оценки достижений обучающихся:**

В процессе обучения применяются следующие виды контроля:

- вводный контроль - в начале каждого занятия, направленный на повторение и закрепление пройденного материала. Вводный контроль может заключаться, как в форме устного опроса, так и в форме выполнения практических заданий;
- текущий контроль - в процессе проведения занятия, направленный на закрепление технологических правил решения изучаемой задачи;

- тематический контроль проводится по завершении изучения раздела программы в форме устного опроса и в форме выполнения самостоятельных работ;
- годовой контроль - в форме выполнения годовых авторских работ по изученным в течение года разделам программы, участие в конкурсах различного уровня;
- итоговый контроль - по окончании изучения всей программы.

### **Основными критериями оценки достигнутых результатов считаются:**

- проверка усвоения теоретических знаний;
- проверка усвоения практических знаний;
- участие в различных выставках и соревнованиях разного уровня;
- творческие проекты и отчеты;
- фото и видеоматериалы, размещаемые на сайте учреждения, других сайтах, в СМИ;

### **Нормативно – правовое обеспечение программы:**

-Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273- ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"

- Концепция развития дополнительного образования детей. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р

-План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 24.04.2015г. №729-р)

-Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. No 1008 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”

- «Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Министерства образования РФ от 11.12.2006 N 06-1844)

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 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".

### **Методическое обеспечение:**

-Учебные пособия. Конструкторы Lego MindstormEducationEV3. Программное обеспечение «Lego Mindstorm EducationEV3»

-Наглядные пособия.

Тематические плакаты:

«Техника безопасности при работе с конструктором»,

«Организация рабочего места».

Инструкции по сборке (в электронном видеCD)

-Цифровые образовательные ресурсы.

Мультимедийные презентации:

«Виды роботов»,

«Роботы в жизни людей».

-Видеофильмы:

«История лего»,

«Советы по использованию датчиков EV3»,

-Информационно-справочные материалы.

-Инструкции по технике безопасности.

- использование методических видов продукции

-разработки игр, бесед, экскурсий, конкурсов и т.д.)

- дидактических и лекционных материалов, методик по исследовательской работе, тематик опытнической , исследовательской работы

-методические разработки для родителей и обучающихся

### **Методы обучения:**

- личностно-ориентированный подход (создание ситуации успеха для обучающегося);
- словесные методы (рассказ, объяснение, беседа);
- эвристический метод («нахожу», «открываю»);
- исследовательский метод (предполагает самостоятельный поиск и пути решения поставленных задач);
- метод создания творческого поиска.
- наглядные методы (демонстрация схем, таблиц, образцовых работ и т. д.);
- игровые методы (ролевые, деловые, интеллектуальные и творческие игры);
- практические методы (задания, упражнения, тренинги и т. д.).

### **Педагогические технологии.**

При обучении по данной программе реализуются следующие педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения
- технологии продуктивного обучения (продуктом деятельности компьютерного кружка являются знания и навыки программирования на компьютере, а также детские творческие работы-конструкции роботов);
- технологии игрового обучения (создаются условия для организации соревновательной деятельности между обучающимися);
- технологии коллективногoвзаимообучения;
- тестовые технологии (по окончании определенного раздела проверка знаний, умений, навыков у обучающихся кружка проводится в тестовой форме);
- здоровьесберегающие технологии.

- информационно-коммуникационные технологии.

### **Ожидаемые результаты первого года обучения:**

По окончании первого года обучения обучающиеся должны знать:

- способы крепления деталей;
- виды механической передачи;
- что такое передаточное отношение редуктора;
- основные алгоритмические структуры(следование, ветвление, цикл);
- устройство микроконтроллера LEGO MindstormsEV3;
- способы подключения датчиков и сервомоторов к микроконтроллеру;
- что такое калибровка датчиков;
- что такое релейный регулятор;
- что такое пропорциональный регулятор;
- что такое пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор;
- что такое пропорционально- интегрально-дифференциальный (ПИД)регулятор;
- основные правила робототехнических соревнований;

Должны уметь:

- соединять детали конструктора;
- подключать датчики;
- производить калибровку датчиков;
- подключать моторы;
- создавать программы управления роботом;
- запускать программы на микроконтроллере;
- находить ошибки и производить отладку программ;

### **Учебный план первого года обучения**

<b>№</b>	<b>Название раздела</b>	<b>Количество часов</b>
1	<b>Вводное занятие</b>	2
2	<b>Конструирование</b>	12
3	<b>Первые модели</b>	12



4	Программирование в среде LegoMindstormsev3	28
5	Алгоритмы управления	36
6	Задачи для робота	36
7	Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему	8
8	Подготовка к состязаниям роботов.	8
9	Подведение итогов	2
Итого		144

### Учебно-тематический план первого года обучения

№	Изучаемый раздел, тема учебного материала	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
<b>1. Вводное занятие</b>					
1	Что такое робототехника.	1	1	2	Опрос
<b>2. Конструирование</b>					
2	Способы крепления деталей.	1	1	2	Опрос
3	Механическая передача.	1	1	2	Собеседование
4	Передаточное отношение.	1	1	2	Собеседование
5	Редуктор.	1	1	2	Творческий отчет
6	Большой мотор.	1	1	2	Опрос
7	Средний мотор.	1	1	2	Опрос
<b>3. Первые модели</b>					
8	Инструкции по сборке моделей из Базового набора LEGO	2	2	4	Собеседование

	MINDSTORMS Education EV3.				
9	Сборка первого учебного робота. (Educator).	2	2	4	Творческий отчет
10	Сборка робота «Щенок».(Puppy).	2	2	4	Творческий отчет
<b>4.Программирование в среде LegoMindstormsev3</b>					
11	Знакомство со средой программирования LegoMindstormsEducation.	1	1	2	Собеседование
12	Управление моторами.	1	1	2	Собеседование
13	Ожидание интервала времени.	1	1	2	Собеседование
14	Ожидание показаний датчика.	1	1	2	Собеседование
15	Постоянные и переменные величины.	1	1	2	Собеседование
16	Арифметические и логические операции.	1	1	2	Собеседование
17	Ветвления.	2	2	4	Творческий отчет
18	Циклы. Цикл без явных условий.	2	2	4	Собеседование
19	Циклы с предусловием. Циклы с предусловием по значению датчика.	2	2	4	Творческий отчет
20	Циклы с предусловием по различным значениям.	2	2	4	Творческий отчет. Опрос
<b>5.Алгоритмы управления</b>					
21	Релейный регулятор.	2	2	4	Собеседование
22	Пропорциональный регулятор.	2	2	4	Собеседование

23	Движение по линии с одним датчиком освещенности.	2	2	4	Собеседование
24	Движение по линии с двумя датчиками освещенности.	2	2	4	Собеседование
25	Движение вдоль стенки.	2	2	4	Собеседование
26	Пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор.	2	2	4	Собеседование
27	Движение вдоль стенки на ПД- регуляторе.	2	2	4	Собеседование
28	Кубические составляющие. Плавающий коэффициент.	2	2	4	Собеседование
29	Пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД)регулятор.	2	2	4	Опрос
<b>6.Задачи для работа</b>					
30	Управление без обратной связи.	1	1	2	Опрос
31	Управление с обратной связью. Точные перемещения.	1	1	2	Творческий отчет
32	Кегельринг. Танец в круге.	2	2	4	Творческий отчет
33	Задача «Не упасть со стола».	2	2	4	Творческий отчет
34	Задача «Вытолкнуть все банки».Задача «Не делать лишних движений».	2	2	4	Творческий отчет
35	Игра «Сумо роботов».	2	2	4	Творческий отчет
36	Путешествие по комнате.	2	2	4	Творческий

	Объезд предметов.				отчет
37	Роботы-барабанщики. Калибровка и удар.	2	2	4	Собеседование
38	Управление с помощью датчика.	2	2	4	Собеседование
39	Удаленное управление. Передача данных. Кодирование при передаче.	2	2	4	Собеседование
<b>7. Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему</b>					
40	Выбор проектов	2	0	2	Собеседование
41	Выполнение проектов	2	2	4	Собеседование
42	Защита проектов	0	2	2	Анализ выполнения творческого задания
<b>8. Подготовка к состязаниям роботов.</b>					
43	Технические расчеты	1	1	2	Собеседование
44	Сборка роботов	2	2	4	Собеседование
45	Испытания роботов	0	2	2	Собеседование
<b>9. Подведение итогов</b>					
46	Итоговое занятие	2	0	2	Анализ работы кружка
Итого		144ч.			

### **Содержание программы первого года обучения.**

**Что такое робототехника.** Знакомство с робототехникой. Цели и задачи работы кружка. Знакомство с деталями конструктора. Демонстрация готовых проектов роботов.

**Способы крепления деталей.** Детали для крепления конструкций. Прочность конструкции.

**Механическая передача.** Зубчатая передача. Ременная передача. Цепная передача. Сборка механизма с использованием зубчатой передачи.

**Передаточное отношение.** Передаточное число. Передача с понижением скорости. Передача с увеличением скорости. Сборка механизма с определенным передаточным отношением.

**Редуктор.** Назначение редуктора. Примеры использования редукторов. Сборка редуктора.

**Большой мотор.** Основные характеристики большого мотора. Особенности использования в конструкциях. Демонстрация работы большого мотора.

**Средний мотор.** Основные характеристики среднего мотора. Особенности использования в конструкциях. Демонстрация работы среднего мотора.

**Инструкции по сборке моделей из Базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3.** Знакомство с инструкциями. Правила использования инструкций.

**Сборка первого учебного робота.** Знакомство с проектом «Educator». Сборка перворобота. Запуск и отладка программы.

**Сборка робота «Щенок».** Знакомство с проектом «Щенок». Сборка робота. Запуск и отладка программы.

**Знакомство со средой программирования LegoMindstorms Education.**

Запуск программы. Основные элементы окна программы. Панели инструментов. Открытие проекта. Сохранение проекта.

**Управление моторами.** Блоки для управления моторами: средний мотор, большой мотор, рулевое управление, независимое управление моторами. Выбор портов. Режимы работы.

**Ожидание интервала времени.** Использование блоков управления моторами в режиме «включить на количество секунд». Блок ожидание. Блок таймера.

**Ожидание показаний датчика.** Режимы сравнения датчика. Ожидание порогового значения датчика.

**Постоянные и переменные величины.** Понятие постоянной величины. Понятие переменной величины. Блок констант. Блок переменных. Примеры использования постоянных и переменных величин.

**Арифметические и логические операции.** Блок математики. Блок округления. Блок сравнения. Блок интервала.

**Ветвления.** Понятие ветвления. Ветвление в полной и неполной форме. Блок схема ветвления. Блок «если... то». Пример разветвляющегося алгоритма.

**Циклы. Цикл без явных условий.** Понятие цикла. Виды циклов. Блок схема цикла. Блок «цикл». Бесконечный цикл.

**Циклы с предусловием. Циклы с предусловием по значению датчика.** Прерывание цикла по условию.

**Циклы с предусловием по различным значениям.** Прерывание цикла по логическому значению.

**Релейный регулятор.** Понятие регулятора. Принцип работы релейного регулятора. Сборка робота для следования по черной линии.

**Пропорциональный регулятор.** Принцип работы пропорционального регулятора.

**Движение по линии с одним датчиком освещенности.** Сборка робота для следования по черной линии с одним датчиком освещенности.

**Движение по линии с двумя датчиками освещенности.** Сборка робота для следования по черной линии с двумя датчиками освещенности.

**Движение вдоль стенки.** Задача движения робота вдоль стенки на определенном расстоянии. Сборка робота, движущегося вдоль стенки на определенном расстоянии. Программирование робота.

**Пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор.** Принцип работы пропорционально- дифференциального регулятора. Движение робота по черной линии с использованием пропорционально- дифференциального регулятора.

**Движение вдоль стенки на ПД- регуляторе.** Движение робота вдоль стенки с использованием пропорционально- дифференциального регулятора. Сборка робота. Программирование и испытание робота. Подбор коэффициентов.

**Кубические составляющие. Плавающий коэффициент.** Движение робота по черной линии с тремя датчиками освещенности. Сборка робота с тремя датчиками освещенности. Программирование и испытание робота.

**Пропорционально- интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор.**

Принцип работы интегрально- дифференциального регулятора. Движение робота по черной линии с применением интегрально-дифференциального регулятора.

**Управление без обратной связи.** Движение в течение заданного времени вперед и назад. Повороты. Движение по квадрату.

**Управление с обратной связью. Точные перемещения.** Понятие энкодера. Перемещение на заданное расстояние с помощью энкодера.

**Кегельринг. Танец в круге.** Задача робототехнических соревнований «Кегельринг». Сборка робота для задачи «Кегельринг». Программирование и испытание роботов. Проведение соревнования.

**Задача «Не упасть со стола».** Задача для робота не упасть со стола. Сборка робота. Программирование и испытание робота.

**Задача «Вытолкнуть банки определенного цвета».** Задача «Не делать лишних движений». Задача робототехнического соревнования «Кегельринг-квадро». Сборка робота для задачи «Кегельринг-квадро». Программирование и испытание роботов. Проведение соревнования.

**Игра «Сумо роботов».** Задача робототехнического соревнования «Сумо роботов». Сборка робота для соревнований «Сумо».

**Путешествие по комнате. Объезд предметов.** Задача объезда препятствий. Сборка робота совершающего объезд препятствий. Программирование и испытание робота.

**Роботы-барабанщики. Калибровка и удар.** Задача для робота барабанщика. Сборка робота барабанщика. Программирование и испытание робота.

**Управление с помощью датчика.** Сборка робота-барабанщика управляемого с помощью датчика касания. Программирование и испытание робота.

**Удаленное управление. Передача данных. Кодирование при передаче.** Использование bluetooth. Передача данных. Удаленное управление.

**Выбор проектов.** Выбор темы для творческого проекта. Продумывание плана действий.

**Выполнение проектов.** Сборка роботов. Программирование и отладка.

**Защита проектов.** Защита проекта перед сверстниками.

**Технические расчеты.** Ознакомление с правилами робототехнических состязаний. Выбор категорий робототехнических состязаний. Технические расчеты.

**Сборка роботов.** Сборка роботов. Программирование и отладка.

**Испытания роботов.** Тренировочные испытания. Выявление и устранение ошибок.

**Подведение итогов.** Подведение итогов деятельности кружка за год.





### Календарный учебный график

№	месяц	число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	5	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Что такое робототехника.	Кабинет	Опрос
2	сентябрь	7	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Способы крепления деталей	Кабинет	Опрос
3	сентябрь	12	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Механическая передача.	Кабинет	Собеседование
4	сентябрь	14	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Передаточное отношение.	Кабинет	Собеседование
5	сентябрь	19	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Редуктор.	Кабинет	Творческий отчет
6	сентябрь	21	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Большой мотор.	Кабинет	Опрос
7	сентябрь	26	16.00-18.00	Лекция,	2	Средний мотор.	Кабинет	Опрос

				беседа				
8	Сентябрь октябрь	28 3	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Инструкции по сборке моделей из Базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3.	Кабинет	Собеседование
9	октябрь	5 10	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Сборка первого учебного робота. (Educator).	Кабинет	Творческий отчет
10	октябрь	12 17	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Сборка робота «Щенок».(Puppy).	Кабинет	Творческий отчет
11	октябрь	19	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Знакомство со средой программирования LegoMindstormsEducation.	Кабинет	Собеседование
12	октябрь	24	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Управление моторами.	Кабинет	Собеседование
13	октябрь	26	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Ожидание интервала времени.	Кабинет	Собеседование
14	октябрь	31	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Ожидание показаний датчика.	Кабинет	Собеседование

15	ноябрь	2	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Постоянные и переменные величины.	Кабинет	Собеседование
16	ноябрь	7	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Арифметические и логические операции.	Кабинет	Собеседование
17	ноябрь	9 14	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Ветвления.	Кабинет	Творческий отчет
18	ноябрь	16 21	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Циклы. Цикл без явных условий.	Кабинет	Собеседование
19	ноябрь	23 28	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Циклы с предусловием. Циклы с предусловием по значению датчика.	Кабинет	Творческий отчет
20	Ноябрь декабрь	30 5	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Циклы с предусловием по различным значениям.	Кабинет	Творческий отчет. Опрос
21	декабрь	7 12	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Релейный регулятор.	Кабинет	Собеседование

22	декабрь	14 19	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Пропорциональный регулятор.	Кабинет	Собеседование
23	декабрь	21 26	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Движение по линии с одним датчиком освещенности.	Кабинет	Собеседование
24	Декабрь январь	28 4	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Движение по линии с двумя датчиками освещенности.	Кабинет	Итоговое тестирование Собеседование
25	январь	9 11	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Движение вдоль стенки.	Кабинет	Собеседование
26	январь	16 18	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор.	Кабинет	Собеседование

27	январь	23 25	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Движение вдоль стенки на ПД-регуляторе.	Кабинет	Собеседование
28	Январь февраль	30 1	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Кубические составляющие. Плавающий коэффициент.	Кабинет	Собеседование
29	февраль	6 8	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор.	Кабинет	Опрос
30	февраль	13	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Управление без обратной связи.	Кабинет	Опрос
31	февраль	15	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Управление с обратной связью. Точные перемещения.	Кабинет	Творческий отчет
32	февраль	20 22	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Кегельринг. Танец в круге.	Кабинет	Творческий отчет

33	февраль	27 1	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Задача «Не упасть со стола».	Кабинет	Творческий отчет
34	февраль	6 13	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Задача «Вытолкнуть все банки».Задача «Не делать лишних движений».	Кабинет	Творческий отчет
35	Февраль март	15 20	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Игра «Сумо роботов».	Кабинет	Творческий отчет
36	март	22 27	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Путешествие по комнате. Объезд предметов.	Кабинет	Творческий отчет
37	март апрель	29 3	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Роботы-барабанщики. Калибровка и удар.	Кабинет	Собеседование

38	апрель	5 10	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Управление с помощью датчика.	Кабинет	Собеседование
39	апрель	12 17	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Удаленное управление. Передача данных. Кодирование при передаче.	Кабинет	Собеседование
40	апрель	19	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Выбор проектов	Кабинет	Собеседование
41	апрель	24 26	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Выполнение проектов	Кабинет	Собеседование
42	май	3	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Защита проектов	Кабинет	Анализ выполнения творческого задания
43	май	8	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Технические расчеты	Кабинет	Собеседование

44	май	10 15	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Сборка роботов	Кабинет	Собеседование
45	май	17	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Испытания роботов	Кабинет	Собеседование
46	май	22	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Итоговое занятие	Кабинет	Итоговое тестирование  Анализ работы кружка



## **Ожидаемые результаты второго года обучения:**

По окончании первого года обучения обучающиеся должны знать:

- интерфейс среды программирования RobotC;
- режимы работы языка программирования RobotC;
- переменные в RobotC;
- константы в RobotC;
- правила записи линейных алгоритмов в RobotC;
- правила записи разветвляющихся алгоритмов в RobotC;
- правила записи циклических алгоритмов в RobotC;
- массивы в RobotC;
- Функции и процедуры в RobotC;

Должны уметь:

- производить настройки среды программирования RobotC;
- записывать основные алгоритмические конструкции на языке RobotC;
- использовать в программах подпрограммы (функции и процедуры);
- находить ошибки программы и производить отладку;

## **Учебный план второго года обучения.**

<b>№</b>	<b>Название раздела</b>	<b>Количество часов</b>
1	Основы языка программирования RobotC.	20
2	Переменные, константы и типы данных в RobotC.	26
3	Алгоритмические структуры. Блок схемы.	14
4	Программирование линейных алгоритмов RobotC.	18
5	Программирование разветвляющихся алгоритмов в RobotC.	6
6	Программирование циклических алгоритмов в RobotC.	6
7	Массивы в Robot C .	20

8	Подпрограммы в Robot C .	12
9	Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему	8
10	Подготовка к состязаниям роботов	12
11	Подведение итогов	2
Итого		144

### Учебно-тематический план второго года обучения.

№	Изучаемый раздел, тема учебного материала	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
<b>1. Основы языка программирования RobotC.</b>					
1	Классификация языков программирования.	2	2	4	Опрос
2	Интерфейс среды программирования RobotC.	2	2	4	Собеседование
3	Практическая работа по теме «Интерфейс среды программирования RobotC»	0	2	2	Творческий отчет
4	Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм.	2	2	4	Собеседование
5	Запуск, остановка, отладка программы.	2	2	4	Собеседование
6	Практическая работа по теме «Запуск, остановка, отладка программы».	0	2	2	Творческий отчет

<b>2. Переменные, константы и типы данных в RobotC.</b>					
7	Переменные. Имена переменных и типы	2	2	4	Собеседование
8	Целый тип переменных	2	2	4	Собеседование
9	Вещественный тип переменных	2	2	4	Собеседование
10	Логический тип переменных	2	2	4	Собеседование
11	Строковый тип переменных	2	2	4	Собеседование
12	Константы.	2	2	4	Собеседование
13	Практическая работа по теме «Переменные и константы»	0	2	2	Творческий отчет
<b>3. Алгоритмические структуры. Блок схемы.</b>					
14	Алгоритмическая структура «Следование». Блок схема.	2	2	4	Собеседование
15	Алгоритмическая структура «Ветвление». Блок схема.	2	2	4	Собеседование
16	Алгоритмическая структура «Цикл». Блок схема.	2	2	4	Собеседование
17	Практическая работа по теме «Составление блок схем»	0	2	2	Творческий отчет
<b>4. Программирование линейных алгоритмов RobotC.</b>					
18	Составление линейных алгоритмов в RobotC.	2	2	4	Собеседование
19	Арифметические	2	2	4	Собеседование

	операции.				
20	Инкремент и декремент.	2	2	4	Собеседование
21	Генератор случайных чисел.	2	2	4	Собеседование
22	Практическая работа по теме «Составление линейных алгоритмов в RobotC».	0	2	2	Творческий отчет
<b>5. Программирование разветвляющихся алгоритмов в RobotC.</b>					
23	Составление разветвляющихся алгоритмов в RobotC.	2	2	4	Собеседование
24	Практическая работа по теме «Составление разветвляющихся алгоритмов в RobotC».	0	2	2	Творческий отчет
<b>6. Программирование циклических алгоритмов в RobotC.</b>					
25	Составление циклических алгоритмов в RobotC.	2	2	4	Собеседование
26	Практическая работа по теме «Составление разветвляющихся алгоритмов в RobotC».	0	2	2	Творческий отчет
<b>7. Массивы в Robot C .</b>					
27	Одномерные массивы в RobotC.	2	2	4	Собеседование
28	Запись и чтение показаний датчиков в одномерный массив.	2	2	4	Собеседование
29	Практическая работа по теме «Запись и чтение показаний датчиков в	0	2	2	Творческий отчет

	одномерный массив».				
30	Двумерные массивы в RobotC».	2	2	4	Собеседование
31	Запись и чтение показаний датчиков в двумерный массив.	2	2	4	Собеседование
32	Практическая работа по теме «Запись и чтение показаний датчиков в двумерный массив».	0	2	2	Творческий отчет
<b>8.Подпрограммы в Robot C .</b>					
33	Процедуры в RobotC.	2	2	4	Собеседование
34	Практическая работа по теме «Использование процедур в RobotC».	0	2	2	Творческий отчет
35	Функции в RobotC.	2	2	4	Собеседование
36	Практическая работа по теме «Использование функций в RobotC».	0	2	2	Творческий отчет
<b>9.Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему</b>					
37	Выбор проектов	2	0	2	Опрос
38	Выполнение проектов	2	2	4	Собеседование
39	Защита проектов	0	2	2	Анализ выполнения творческого задания
<b>10. Подготовка к состязаниям роботов</b>					
40	Технические расчеты	2	2	4	Собеседование
41	Сборка роботов	2	2	4	Собеседование
42	Испытания роботов	0	4	4	Анализ выполнения

					творческого задания
<b>11.Подведение итогов</b>					
43	Итоговое занятие	1	1	2	Анализ работы кружка
Итого		144 ч.			

## **Содержание программы второго года обучения.**

**Классификация языков программирования.** Языки программирования низкого уровня. Языки программирования высокого уровня. Процедурное программирование. Объектно-ориентированное программирование.

### **Интерфейс среды программирования RobotC.**

Меню программы RobotC. Открытие программ. Сохранение программ. Окно настроек.

**Практическая работа по теме «Интерфейс среды программирования RobotC».** Открытие готовых программ. Знакомство со справочной системой программы. Подключение датчиков и двигателей.

**Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм.** Основы объектно - ориентированного программирования. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм.

**Запуск, остановка, отладка программы.** Понятие интерпретации и компиляции. Запуск программ из окна RobotC. Ошибки при запуске программы. Отладка программ.

### **Практическая работа по теме «Запуск, остановка, отладка программы».**

Работа с готовой программой на языке RobotC. Запуск программы. Остановка программы. Поиск ошибок.

**Переменные. Имена переменных и типы.** Правила использования переменных на языке RobotC. Типы переменных. Область видимости переменных.

**Целый тип переменных.** Целочисленные типы переменных. Диапазон возможных значений. Объявление целых переменных.

**Вещественный тип переменных.** Вещественные типы переменных. Диапазон возможных значений. Объявление вещественных переменных.

**Логический тип переменных.** Логические типы переменных. Диапазон возможных значений. Объявление логических переменных.

**Строковый тип переменных.** Строковый тип переменных. Диапазон возможных значений. Объявление строковых переменных.

**Константы.** Постоянные величины. Объявление постоянных величин.

**Практическая работа по теме «Переменные и константы».** Пример программы с использованием постоянных и переменных величин.

**Алгоритмическая структура «Следование».** Блок схема.

Пример программы реализующей линейную алгоритмическую структуру. Запуск программы и тестирование.

**Алгоритмическая структура «Ветвление».** Блок схема. Пример программы, реализующей алгоритмическую структуру «Ветвление». Запуск программы и тестирование.

**Алгоритмическая структура «Цикл».** Блок схема. Циклы с предусловием. Циклы с постусловием. Бесконечный цикл. Пример программы, реализующей алгоритмическую структуру «Цикл». Запуск программы и тестирование.

**Практическая работа по теме «Составление блок схем».** Алгоритм в виде блок схемы. Изображение блок схем.

**Составление линейных алгоритмов в RobotC.** Составление линейных алгоритмов. Пример линейного алгоритма на языке RobotC.

**Арифметические операции.** Сложение, вычитание, умножение и деление. Приоритеты при выполнении арифметических действий.

**Инкремент и декремент.** Пример программы, в которой можно использовать инкремент и декремент.

**Генератор случайных чисел.** Случайные числа. Примеры использования генератора случайных чисел.

**Практическая работа по теме «Составление линейных алгоритмов в RobotC».** Задача для робота «Движение по замкнутой траектории»

**Составление разветвляющихся алгоритмов в RobotC.** Движение робота с использованием датчиков. Принятие решения.

**Практическая работа по теме «Составление разветвляющихся алгоритмов в RobotC».** Задача для робота «Остановиться на определенном расстоянии от препятствия».

**Одномерные массивы в RobotC.** Описание одномерных массивов в RobotC. Ручной ввод данных в одномерный массив. Чтение данных из одномерного массива.

**Запись и чтение показаний датчиков в одномерный массив.** Запись показаний датчиков в одномерный массив.

**Практическая работа по теме «Запись и чтение показаний датчиков в одномерный массив».** Задача для робота «Запомнить и назвать цвет кубиков»

**Двумерные массивы в RobotC.** Описание двумерных массивов. Ручной ввод данных в двумерный массив.

**Запись и чтение показаний датчиков в двумерный массив.** Запись показаний датчиков в двумерный массив.

**Практическая работа по теме «Запись и чтение показаний датчиков в двумерный массив».** Задача для робота «Запомнить и назвать цвет кубиков» .

**Процедуры в RobotC.** Понятие процедуры. Описание процедур. Пример использования процедуры в RobotC.

**Практическая работа по теме «Использование процедур в RobotC».** Для робота «Движение по окружности»

**Функции в RobotC.** Понятие функции. Стандартные функции. Пользовательские функции. Объявление функции. Параметры.

**Практическая работа по теме «Использование функций в RobotC».** Задача для робота «Движение по черной линии»

**Выбор проектов.** Выбор темы для творческого проекта. Продумывание плана действий.

**Выполнение проектов.** Сборка роботов. Программирование и отладка.

**Защита проектов.** Защита проекта перед сверстниками.

**Технические расчеты.** Ознакомление с правилами робототехнических состязаний. Выбор категорий робототехнических состязаний. Технические расчеты.

**Сборка роботов.** Сборка роботов. Программирование и отладка.



**Испытания роботов.** Тренировочные испытания. Выявление и устранение ошибок.

**Подведение итогов.** Подведение итогов деятельности кружка за год.

### Календарный учебный график.

№	месяц	число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	5	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Классификация языков программирования.	Кабинет информатики	Опрос
2	сентябрь	7	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Интерфейс среды программирования RobotC.	Кабинет информатики	Собеседование
3	сентябрь	12	16.00-18.00	Беседа, практикум	2	Практическая работа по теме «Интерфейс среды программирования RobotC»	Кабинет информатики	Творческий отчет
4	сентябрь	14	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм.	Кабинет информатики	Собеседование
5	сентябрь	19	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Запуск, остановка, отладка программы.	Кабинет информатики	Собеседование
6	сентябрь	21	16.00-18.00	Беседа, практикум	2	Практическая работа по теме «Запуск, остановка, отладка программы».	Кабинет информатики	Творческий отчет

7	сентябрь	26	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Переменные. Имена переменных и типы	Кабинет информатики	Собеседование
8	Сентябрь октябрь	28 3	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Целый тип переменных	Кабинет информатики	Собеседование
9	октябрь	5 10	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Вещественный тип переменных	Кабинет информатики	Собеседование
10	октябрь	12 17	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Логический тип переменных	Кабинет информатики	Собеседование
11	октябрь	19	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Строковый тип переменных	Кабинет информатики	Собеседование
12	октябрь	24	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Константы.	Кабинет информатики	Собеседование
13	октябрь	26	16.00-18.00	Беседа, практикум	2	Практическая работа по теме «Переменные и константы»	Кабинет информатики	Творческий отчет
14	октябрь	31	16.00-18.00	Лекция,	4	Алгоритмическая структура	Кабинет	Собеседование

				беседа		«Следование». Блок схема.	информатики	
15	ноябрь	2	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Алгоритмическая структура «Ветвление». Блок схема.	Кабинет информатики	Собеседование
16	ноябрь	7	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Алгоритмическая структура «Цикл». Блок схема.	Кабинет информатики	Собеседование
17	ноябрь	9 14	16.00-18.00	Беседа, практикум	2	Практическая работа по теме «Составление блок схем»	Кабинет информатики	Творческий отчет
18	ноябрь	16 21	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Составление линейных алгоритмов в RobotC.	Кабинет информатики	Собеседование
19	ноябрь	23 28	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Арифметические операции.	Кабинет информатики	Собеседование
20	Ноябрь декабрь	30 5	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Инкремент и декремент.	Кабинет информатики	Собеседование
21	декабрь	7	16.00-18.00	Лекция,	4	Генератор случайных чисел.	Кабинет	Собеседование

		12		беседа			информатики	
22	декабрь	14 19	16.00-18.00	Защита проектов	2	Практическая работа по теме «Составление линейных алгоритмов в RobotC».	Кабинет информатики	Творческий отчет
23	декабрь	21 26	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Составление разветвляющихся алгоритмов в RobotC.	Кабинет информатики	Собеседование
24	Декабрь январь	28 4	16.00-18.00	Беседа, практикум	2	Практическая работа по теме «Составление разветвляющихся алгоритмов в RobotC».	Кабинет информатики	Собеседование Итоговое тестирование
25	январь	9 11	16.00-18.00	Беседа, практикум	4	Составление циклических алгоритмов в RobotC.	Кабинет информатики	Собеседование
26	январь	16 18	16.00-18.00	Беседа, практикум	2	Практическая работа по теме «Составление разветвляющихся	Кабинет информатики	Творческий отчет

						алгоритмов в RobotC».		
27	январь	23 25	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Одномерные массивы в RobotC.	Кабинет информатики	Собеседование
28	Январь февраль	30 1	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Запись и чтение показаний датчиков в одномерный массив.	Кабинет информатики	Собеседование
29	февраль	6 8	16.00-18.00	Беседа, практикум	2	Практическая работа по теме «Запись и чтение показаний датчиков в одномерный массив».	Кабинет информатики	Творческий отчет
30	февраль	13	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Двумерные массивы в RobotC».	Кабинет информатики	Собеседование
31	февраль	15	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Запись и чтение показаний датчиков в двумерный массив.	Кабинет информатики	Собеседование
32	февраль	20 22	16.00-18.00	Беседа, практикум	2	Практическая работа по теме «Запись и чтение показаний датчиков в	Кабинет информатики	Творческий отчет

						двумерный массив».		
33	февраль	27 1	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Процедуры в RobotC.	Кабинет информатики	Собеседование
34	февраль	6 13	16.00-18.00	Беседа, практикум	2	Практическая работа по теме «Использование процедур в RobotC».	Кабинет информатики	Творческий отчет
35	Февраль март	15 20	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Функции в RobotC.	Кабинет информатики	Собеседование
36	март	22 27	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Практическая работа по теме «Использование функций в RobotC».	Кабинет информатики	Творческий отчет
37	март апрель	29 3	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Выбор проектов	Кабинет информатики	Опрос

38	апрель	5 10	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Выполнение проектов	Кабинет информатики	Собеседование
39	апрель	12 17	16.00-18.00	Лекция, беседа	2	Защита проектов	Кабинет информатики	Анализ выполнения творческого задания
40	апрель	19	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Технические расчеты	Кабинет информатики	Собеседование
41	апрель	24 26	16.00-18.00	Лекция, беседа	4	Сборка роботов	Кабинет информатики	Собеседование
42				Лекция, беседа	4	Испытания роботов	Кабинет информатики	Анализ выполнения творческого задания
43				Лекция,	2	Итоговое занятие	Кабинет	Итоговое



				беседа			информатики	тестирование. Анализ работы кружка
--	--	--	--	--------	--	--	-------------	--

**Диагностический инструментарий** промежуточного контроля представлен тестовыми заданиями, мини- опросами, проводимыми во время занятий-практикумов, цифровыми, графическими и терминологическими диктантами, а также творческими заданиями: кроссвордами, а также мини-проектами.

### **При мониторинге уровня обученности и**

**воспитанности обучающихся** используются методы отслеживания результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, зачётов, взаимозачётов, опросов, выполнения обучающимися диагностических заданий, участия в мероприятиях (соревнованиях, выставках, фестивалях, научно-практических конференциях), защиты проектов, решения задач поискового характера.

Мониторинг осуществляется по двум направлениям:

1. Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы. Для осуществления мониторинга используются творческие мастерские, «мозговой штурм» и т.п.
2. Диагностика исполнительной части. Она основывается на анализе и оценке участия в проводимых конкурсах и активности в работе кружка.

В обучении используются дидактические принципы:

- наглядности
- доступности
- последовательности изложения материала
- научности
- гуманистической направленности
- свободы выбора

Используются следующие методы обучения:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (иллюстрация, демонстрация);
- практический (работа над чертежом, сборка и программирование модели);

- исследовательский (самостоятельное конструирование и программирование);
- методы контроля (тестирование моделей и программ, выполнение заданий соревнований, самоконтроль).

Проводятся такие виды занятий, как:

- изучение нового материала;
- формирования практических умений и навыков;
- комбинированные;
- обобщения и закрепления изученного материала;
- контроля.

Очень важно донести до каждого ребёнка ощущение радости от созидательного труда, осознание своей роли в общем деле.

### **Дидактическое обеспечение программы**

1. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3.
2. Самоучитель LEGO MINDSTORMS Education EV3.
3. Дидактический раздаточный материал.

### **Условия реализации программы:**

Материально-техническое обеспечение :

Компоненты базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3:

1. Микрокомпьютер EV3.
  2. Аккумулятор EV3.
  3. Два больших серво мотора.
  4. Средний серво мотор.
  5. Ультразвуковой датчик.
  6. Датчик цвета.
  7. Гироскопический датчик.
  8. Два датчика касания.
  10. Два пластиковых лотка – органайзера для хранения и сортировки деталей.
- Программное обеспечение Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 (групповая лицензия)

## Список используемой литературы:

1. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. - М.: Машиностроение, 2002.
2. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).
3. Скотт Питер. Промышленные роботы - переворот в производстве. - М.: Экономика, 2007.
4. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. - М. Мир, 2010.
5. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. — М.; Мир, 2002.
6. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.
7. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>. Википедия.
8. <http://www.russianrobotics.ru/directions/hellorobot/>. РОБОТОТЕХНИКА Инженерно-технические кадры инновационной России.
9. <http://www.int-edu.ru/.ННСТОТbT> новых технологий
10. <http://education.lego.com/ni-ru/lego-education-product-database/mindstorms/9797-lego-mindstorms-education-base-set/>. LEGO education.
11. <http://www.membrana.ru>. Люди. Идеи. Технологии.
12. <http://www.3dnews.ru>. Ежедневник цифровых технологий. О роботах на русском языке
13. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.
14. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
15. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
16. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
17. <http://www.rusandroid.ru>. Серийные андроидные роботы в России.
18. <http://www.intekom.ra/konstn.iktor-pervorobot-NXT.html>. Конструктор ПервоРоботМХТ
19. <http://www.youtube.com/> Видео соревнований.

## Список литературы для обучающихся:

1. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику», изд. Бином, 2014.
2. Злаказов А.С. «Уроки Лего-конструирования в школе» методическое пособие, под ред. А.С.Злаказов, Г.А.Горшков, С.Г.Шевалдина. Изд.Бином 2011.
3. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей», изд. «Наука», 2013.

4. Макарова Н.В. Информатика и ИКТ. Практикум по программированию. 10-11 класс. Базовый уровень / Под ред. проф. Н.В. Макаровой. – СПб.: Питер, 2008.
5. Юревич Е.И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. [электронный ресурс] <http://smps.h18.ru/robot.html>
6. И.И. Мачульский (ред.) Робототехнические системы и комплексы. М.: Транспорт, 1999. – 446 с.
7. С.А. Воротников Информационные устройства робототехнических систем. М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 384 с.
8. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде LegoMindstorms EV3/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.
9. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом LegoMindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 188 с.
10. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LegoMindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
11. <http://edurobots.ru/>
12. <http://www.mindstorms.su/>
13. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
14. <http://www.servodroid.ru/>
15. [educatalog.ru](http://educatalog.ru) - каталог образовательных сайтов

## Приложения

### Итоговый тест № 1 по Робототехнике.

(1 год обучения, 1 полугодие)

**1) Деталь конструктора LegoMindstorms EV3, предназначенная для обнаружения объектов, а также отслеживания и поиска удаленного инфракрасного маяка:**

- А) Мотор
- Б) Инфракрасный маяк
- В) Инфракрасный датчик
- Г) Датчик цвета
- Д) Датчик качания
- Е) Интерактивный мотор
- Ж) Модуль EV3

**2) Антропоморфная, имитирующая человека машина, стремящаяся заменить человека в любой его деятельности. Укажите термин соответствующий данному определению:**

- А) Механизм
- Б) Машина
- В) Робот
- Г) Андроид

**3) Деталь конструктора LegoMindstorms EV3, предназначенная для управления роботом на расстоянии:**

- А) Мотор
- Б) Интерактивный мотор
- В) Датчик касания
- Г) Датчик цвета
- Д) Инфракрасный датчик
- Е) Инфракрасный маяк
- Ж) Модуль EV3

**4) Деталь конструктора LegoMindstorms EV3, предназначенная для управления роботом на расстоянии:**

- А) Мотор
- Б) Интерактивный мотор
- В) Датчик касания
- Г) Датчик цвета
- Д) Инфракрасный датчик
- Е) Инфракрасный маяк
- Ж) Модуль EV3

**5) Деталь конструктора LegoMindstorms EV3, предназначенный для программирования точных и мощных движений робота:**

- А) Датчик касания
- Б) мотор
- В) Инфракрасный датчик
- Г) Датчик касания
- Д) Модуль EV3
- Е) Датчик цвета
- Ж) Инфракрасный маяк

**6) Непосредственное использование материалов для обеспечения некоторой механической функции; при этом все основано на взаимном сцеплении и сопротивлении тел. Выберите соответствующий данному определению термин:**

- А) Механизм
- Б) Машина
- В) Робот
- Г) Андроид

**7) Автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков, самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком. Укажите термин соответствующий данному определению:**

- А) Механизм
- Б) Машинна
- В) Робот
- Г) Андроид

**8) Какой древнегреческий бог создавал человекоподобных механических слуг?**



- А) ЗЕВС
- Б) АРЕС
- В) ГЕФЕСТ
- Г) АПОЛОН

**9) Кто придумал слово "Робот"? Назовите Имя и Фамилию писателя фантаста, автора слова "РОБОТ".**

Ответ: \_\_\_\_\_

**10) Кто сформулировал три закона Робототехники? Назовите Имя и Фамилию писателя фантаста, сформулировавшего три закона робототехники.**

Ответ: \_\_\_\_\_

**11) Совокупность механизмов, заменяющих человека или животное в определенной области; используется она главным образом для автоматизации труда. Укажите соответствующий данному определению термин:**

- А) Механизм
- Б) Машина
- В) Робот
- Г) Андроид

### **Итоговый тест № 2 по Робототехнике.**

(1 год обучения, 2 полугодие)

#### **Итоговый тест № 1 по Робототехнике.**

1. Для обмена данными между NXT или EV3 блоком и компьютером используется...
  - a. Wi-Fi
  - b. PCI порт
  - c. WiMAX
  - d. USB порт

2. **Блок NXT имеет...**
- a. 3 выходных и 4 входных порта
  - b. 4 выходных и 3 входных порта

3. **Установите соответствие.**



Датчик касания Ультразвуковой датчик Датчик цвета

4. **Блок EV3 имеет...**
- a. 4 выходных и 4 входных порта
  - b. 5 входных и 5 выходных порта
5. **Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является...**
- a. Датчик касания
  - b. Ультразвуковой датчик
  - c. Датчик цвета
  - d. Датчик звука
6. **Сервомотор – это...**
- a. устройство для определения цвета
  - b. устройство для проигрывания звука
  - c. устройство для движения робота
  - d. устройство для хранения данных

7. Для подключения датчика к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...
- a. к одному из выходных портов
  - b. оставить свободным
  - c. к одному из входных
  - d. к аккумулятору

8. Установите соответствие.



сервомотор EV3 средний сервомотор EV3 сервомотор NXT



Какое робототехническое понятие зашифровано в ребусе?

**ОТВЕТ:** \_\_\_\_\_

10. Для подключения сервомотора к блоку NXT или EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...
- a. к одному из выходных портов
  - b. оставить свободным
  - c. к одному из входных
  - d. к аккумулятору
11. **Полный привод – это...**
- a. Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей.
  - b. Конструкция позволяющая организовать движение во все стороны.

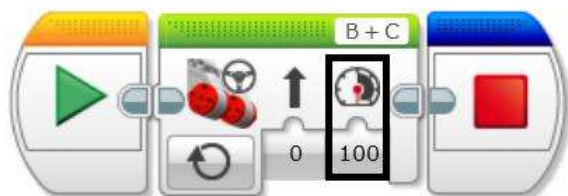
- c. Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы.
- d. Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.

12. **Отгадайте ребус**



ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

13. **Какой параметр выделен на картинке?**



- a. Рулевое управление
- b. Скорость
- c. Мощность
- d. Обороты

14. **Выберите верное текстовое описание программы.**



- a. Начало, средний мотор, ожидание, средний мотор, остановить программу.
- b. Начало, большой мотор, ожидание, большой мотор, остановить программу.
- c. Начало, рулевое управление, таймер, рулевое управление, остановить программу.
- d. Начало, независимое управление, время, независимое управление, остановить программу.

15. **Напишите программу в текстовом варианте.**

