

Министерство образования и науки Мурманской области  
Государственное автономное учреждение дополнительного образования  
Мурманской области  
«Мурманский областной центр дополнительного образования  
«Лапландия»»

ПРИНЯТА  
методическим советом  
Протокол  
от 06.09.2017 № 1

Председатель  О. А. Бережнюк

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом ГАУДО МО «МОЦДО  
«Лапландия»  
от 07.09.2017 № 521

Директор  С. В. Кулаков



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«РОБОТОТЕХНИКА»

Возраст учащихся: **11-14 лет**  
Срок реализации программы: **2 года**

Авторы:  
**Федулеев Александр Александрович,**  
**Крылов Владимир Юрьевич,**  
педагоги дополнительного образования

### **Пояснительная записка**

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов: научно-технический фестиваль «Мобильные роботы» им. профессора Е.А. Девянина с 1999 г., игры роботов «Евробот» – с 1998 г., международные состязания роботов в России – с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии – с 2004 г., футбол роботов Robocup с 1993 г. и т.д. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

В настоящее время активное развитие школьной робототехники наблюдается в Москве в результате целевого финансирования правительства столицы, в Челябинской области и некоторых других регионах России.

#### **Актуальность программы**

Роботы активно входят в нашу жизнь. Они охраняют помещения, выполняют различные виды работ на производстве, помогают нам справляться с бытовыми проблемами, вместе с врачами лечат людей и даже пытаются заменить домашних питомцев.

Заниматься робототехникой очень интересно детям. Здесь есть применение всему – и способностям к программированию, и творческому мышлению, и таланту конструктора. Занятия дисциплинируют, способствуют развитию алгоритмического мышления. Соревнования укрепляют командный дух, развивают выносливость, учат быстро реагировать на сложившуюся ситуацию и принимать решения.

Отличительными особенностями данной программы является включение в образовательный процесс многих предметных областей. При построении модели робота вырабатывается умение решать проблемы из разных областей знаний: механики, математики, информатики, электроники.

#### **Программа составлена на основе:**

- дополнительной образовательной программы «Робототехника: конструирование и программирование» (автор С.А. Филиппов).
- специальной литературы по данному виду технического творчества;
- профессионального опыта педагога.

#### **Отличия**

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника: конструирование и	Дополнительная общеобразовательная программа «Основы робототехники»
---	--

программирование»	
Сроки реализации	
3 года обучения	2 год обучения
Изменен возрастной диапазон	
возраст учащихся 10-17 лет	возраст учащихся 12-15 лет
Определена цель программы, исходя из поставленной цели сформулированы новые задачи и ожидаемые результаты	
Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.	удовлетворение образовательных потребностей учащихся средствами конструирования и программирования роботов на основе конструктора LegoMindstorms NXT, EV3.
Изменен учебно-тематический план	
	См. «Учебно-тематический план»
Содержание программы дополнено новыми разделами	
	1 год обучения: «Программирование роботов» «Основы теории автоматического управления» «Создание творческих проектов» «Взаимодействие роботов» 2 год обучения: «Робототехника: конструирование и программирование» «Программирование: знакомство с новыми датчиками» «Программирование: методы решения задач» «Теория автоматического управления»
Добавлена система оценки и фиксирования образовательных результатов	
Отсутствует	См. «Система оценки и фиксирования образовательных результатов»

**Вид программы:** модифицированная.

**Направленность программы:** техническая.

**Срок реализации программы** 2 года.

**Программа рассчитана** на 144 часа.

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 2 часа.

**Форма организации занятий:** групповая.

**Возраст учащихся:** 12-15 лет.

**Количество учащихся:** 15 человек.

**Состав группы:** постоянный.

**Набор учащихся:** свободный.

Учащиеся зачисляются в учебные группы по заявлению родителей (законных представителей) и копии свидетельства о рождении или паспорта.

## **Цель программы**

Удовлетворение образовательных потребностей учащихся средствами конструирования и программирования роботов на основе конструктора LegoMindstorms NXT, EV3.

## **Основные задачи**

### ***Обучающие***

- научиться работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- освоить среду программирования ПервоРобот NXT;
- изучить основы алгоритмизации и программирования;
- научиться создавать и программировать собственных роботов;
- познакомиться с основами теории автоматического управления.

### ***Развивающие***

#### ▪ *Развивать:*

- внимание, память, мышление, воображение,
- моторику рук,
- активное творческое мышление,
- способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения,
- познавательную и творческую активность.

### ***Воспитательные***

#### ▪ *Воспитывать:*

- аккуратность, трудолюбие, целеустремленность,
- адекватное отношение к личным творческим успехам и успехам других.

## **Ожидаемые результаты обучения:**

К концу обучения учащиеся будут

### ***Знать***

- назначение блоков базовой панели в среде программирования NXT-G.
- основные способы крепления деталей и узлов;
- Основные виды алгоритмов движения по линии, используя 1 и 2 датчика освещенности;
- Внешние факторы, влияющие на значения датчиков освещенности;
- Принцип движения вдоль стены.
- Методы передачи данных между роботами и компьютером;
- Варианты сохранения собранных данных для дальнейшего анализа;
- Типы графиков и способы их построения.

### ***Уметь***

- Производить калибровку сенсоров освещенности;
- Правильно располагать сенсоры освещенности и расстояния;

- Использовать разнообразные сенсоры для преодоления сложной трассы.
- Настроить связь Bluetooth между двумя роботами или роботом и компьютером;
- Строить графики, используя данные, собранные с сенсоров;
- Управлять роботом, используя планшет или сотовый телефон;
- Самостоятельно создавать конструкции роботов;

**Формы диагностики результатов обучения:** наблюдение, проверочные задания, тесты, самостоятельные практические работы, соревнования.

**II. Учебный план первого года обучения**

<b>№</b>	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>		
		<b>Теория</b>	<b>Практика</b>	<b>Всего часов</b>
1.	Вводное занятие.	1	1	2
2.	Программирование роботов.	6	12	18
3.	Основы теории автоматического управления.	15	33	48
4.	Создание творческих проектов.	2	10	12
5.	Взаимодействие роботов.	8	24	32
6.	Выполнение итогового творческого проекта.	3	27	30
7.	Итоговое занятие.	1	1	2
<b>Итого:</b>		<b>37</b>	<b>109</b>	<b>144</b>

## Учебный план второго года обучения

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего часов
1.	Вводное занятие.	1	1	2
2.	Робототехника: конструирование и программирование.	6	6	12
3.	Программирование: знакомство с новыми датчиками.	8	22	30
4.	Программирование: методы решения задач.	6	6	12
5.	Взаимодействие роботов.	8	22	30
6.	Теория автоматического управления.	10	18	28
7.	Выполнение итогового творческого проекта.	4	24	28
8.	Итоговое занятие.	-	2	2
<b>Итого:</b>		<b>43</b>	<b>101</b>	<b>144</b>

### III. Содержание программы

#### Первый год обучения

##### Тема 1: Вводное занятие (2ч.)

###### Теория - 1 час

Цель, задачи программы. План работы на учебный год. Режим занятий.

Вводный инструктаж по ОТ и ПБ. Первичный инструктаж по темам:

«Правила поведения в центре «Лапландия»,

«Охрана жизни и здоровья учащихся на учебных занятиях»

**Введение в тему «Робототехника».**

Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.

Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

Демонстрация роботов LegoMindstorms.

###### Практика – 1 часа

Учебно-игровая программа «Давайте познакомимся!».

Анкетирование с целью выявления интересов и ожиданий.

Викторина «Что я знаю о роботах?»

##### Тема 2: Программирование роботов (18ч.)

###### Теория - 6 часов

Управление скоростью движения робота используя датчик оборотов. Знакомство с переменными, типы переменных, примерами использования в программе. Нахождение минимального и максимального значения значений переменных. Калибровка датчиков. Использование генератора случайных чисел. Способы вывода информации на экран робота.

###### Практика – 12 часов

Создание робота и программы для подсчета количества линий на поле.

Исследование помещения, определение самого темного и самого светлого участка.

Создание робота – танцора.

Изучив данную тему, учащийся должен

##### Тема 3: Основы теории автоматического управления (48 ч.)

###### Теория - 14 часов

Исследование движения робота по линии, с использованием различного количества датчиков используя линейный, пропорциональный и PID алгоритмы. Исследование математического аппарата различных алгоритмов движения по линии.

Метод преодоления препятствий на линии (перекрестки, инверсия, брод, горки)

Использование датчиков расстояния для ориентирования в закрытых помещениях. Движение вдоль стены, используя датчик расстояния.

###### Практика – 34 часа

Создание роботов для решения задач «Движение по линии», «Паззл-линия», «Лабиринт». Подготовка и участие в региональных соревнованиях по робототехнике.

#### **Тема 4: Создание творческих проектов (12 ч.)**

##### **Теория - 2 часа**

Обсуждение с ребятами интересных проектов, которые можно реализовать с помощью роботов на основе LegoNXT. Обсуждение используемых алгоритмов и программ. Подготовка к защите проектов.

##### **Практика – 10 часов**

Самостоятельное изготовление творческих проектов. Представление и защита творческих проектов.

#### **Тема 5: Взаимодействие роботов (30 ч.)**

##### **Теория - 8 часов**

Технологии Bluetooth для отправки и приема данных блоками NXT. Различные варианты взаимодействия между роботами. Способы управления роботом, используя персональный компьютер, телефон, планшет. Построение графиков, используя различные виды данных.

##### **Практика – 22 часа**

Создание роботов, способных решать задания совместно. Движение по линии друг за другом. Использование различных датчиков для передачи данных между блоками NXT. Использование компьютера для сбора статистических данных с роботов.

#### **Тема 6: Выполнение итогового творческого проекта (30 ч.)**

##### **Теория - 3 часа**

Обсуждение с ребятами интересных проектов, которые можно реализовать с помощью роботов на основе LegoNXT. Обсуждение используемых алгоритмов и программ. Подготовка к защите проектов.

##### **Практика – 27 часов**

Самостоятельное изготовление творческих проектов. Представление и защита творческих проектов.

#### **Тема 7: Заключительное занятие (2 ч.)**

##### **Теория - 1 час**

Обсуждение итогов работы за год. Представление мероприятий на следующий год.

##### **Практика – 1 час**

Демонстрация итоговых творческих проектов.

**Второй год обучения****Тема 1: Вводное занятие (2 ч.)****Теория - 1 час**

Цель, задачи программы. План работы на учебный год. Режим занятий.

Вводный инструктаж по ОТ и ПБ. Первичный инструктаж по темам:

«Правила поведения в центре «Лапландия»,

«Охрана жизни и здоровья учащихся на учебных занятиях»

Рассказ о мероприятиях сезона.

**Практика – 1 часа**

Учебно-игровая программа «Повторение основных сведений о роботах». Повторение названия деталей.

**Тема 2: Робототехника: конструирование и программирование (12 ч.)****Теория - 6 час**

Повторение материала прошлого года обучения. Основные блоки среды программирования EV3-G.

**Практика – 6 часа**

Создание роботов для движения по траектории, линии. Использование при движении различных датчиков.

**Тема 3: Программирование: знакомство с новыми датчиками (30 ч.)****Теория - 8 час**

Знакомство с датчиком инфракрасного излучения. Датчик HiTechnicColor, отличия от стандартных датчиков. Возможности датчика компаса, датчика гироскопа.

**Практика – 22 часа**

Движение по полю за инфракрасным мячом. Определение координат робота в пространстве. Совершение поворотов с использованием датчика гироскопа.

**Тема 4: Программирование: методы решения задач (12 ч.)****Теория - 6 час**

Создание сложных программ. Контроль выполнения программ. Состояние системы.

**Практика – 6 часа**

Создание собственных блоков. Использование экрана для вывода значений во время работы программы. Параллельное выполнение нескольких блоков.

**Тема 5: Взаимодействие роботов (30 ч.)****Теория - 8 час**

Знакомство с технологией Bluetooth. Пример передачи и приема сообщений. Передача данных на персональный компьютер.

**Практика – 22 час**

Движение роботов друг за другом. Использование датчика освещенности для передачи и приема сообщений. Использование датчика касания для передачи и приема сообщений.

### **Тема 6: Теория автоматического управления (28 ч.)**

#### **Теория - 10 час**

Методы теории автоматического управления. Движение по линии. Движение вдоль стены

#### **Практика – 18 час**

Решение задания «Линия-пазл». Решение задания «Лабиринт».

### **Тема 7: Выполнение итогового творческого проекта (28 ч.)**

#### **Теория - 4 часа**

Обсуждение с ребятами интересных проектов, которые можно реализовать с помощью роботов на основе LegoNXT/EV3. Обсуждение используемых алгоритмов и программ. Подготовка к защите проектов.

#### **Практика – 24 часов**

Самостоятельное изготовление творческих проектов. Представление и защита творческих проектов.

### **Тема 8: Заключительное занятие (2 ч.)**

#### **Практика – 2 часа**

Демонстрация итоговых творческих проектов.

## Методическое обеспечение программы

Для реализации программы используются следующие формы и методы обучения.

Формы обучения: лекция, практикум, работа со специальной литературой, мини-конференция, обсуждение вариантов решения задачи.

Методы обучения:

1. Словесные (указания педагога, объяснение нового материала (лекции), индивидуальная консультация).
2. Практическая работа (задания, тесты, составление алгоритмов и схем, решение задач, наблюдение, проведение экспериментов, работа с литературными источниками).
3. Наблюдение (фото и видеосъемка, проведение замеров).
4. Исследовательский (постановка, проведение и обработка результатов опытов и экспериментов, установление причинно-следственных связей).
5. Проблемного обучения (самостоятельный поиск учащимися ответа на поставленную проблему).
6. Иллюстративно-демонстративные (показ, пример, видеоиллюстрация).
7. Игровые (игры на развитие памяти, логического мышления).

### Система оценки и фиксирования образовательных результатов

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем сформированности знаний, умений и навыков.

Система контроля за усвоением учащимися программы складывается из следующих элементов: опрос, зачеты, самостоятельные работы, соревнования (где можно определить уровень каждого игрока и команды), конкурсы, тесты. Результаты проверки уровня усвоения программы фиксируются педагогом в специально разработанных листах учебных достижений:

В течении учебного года по определению уровня усвоения программы обучающимися осуществляется три диагностических среза:

- **входная диагностика** посредством бесед, анкетирования, тестов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков обучающихся, а так же выявляются их творческие способности.

- **промежуточная диагностика** позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагаются контрольные тесты, выполнение практических заданий.

- **итоговая диагностика** проводится в конце учебного года (итоговый показ творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

## Диагностика результативности образовательного процесса

### Система оценки и фиксирования образовательных результатов

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем сформированности знаний, умений и навыков.

Система контроля за усвоением учащимися программы складывается из следующих элементов: опрос, зачеты, самостоятельные работы, соревнования (где можно определить уровень каждого игрока и команды), конкурсы, тесты. Результаты проверки уровня усвоения программы фиксируются педагогом в специально разработанных листах учебных достижений:

В течение учебного года по определению уровня усвоения программы учащимися осуществляется три диагностических среза:

- **входная диагностика** посредством бесед, анкетирования, тестов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а так же выявляются их творческие способности.
- **промежуточная диагностика** позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагаются контрольные тесты, выполнение практических заданий.
- **итоговая диагностика** проводится в конце учебного года (итоговый показ творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

#### Виды контроля

Виды контроля	Содержание	Методы	Сроки контроля
Предварительный	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Наблюдение, анкетирование.	Сентябрь
Текущий	Освоение учебного материала по темам.	Проверочные задания:  Практические зачеты: «Программирование роботов», «Основы теории автоматического управления»  Тесты	Октябрь-апрель

		№ 1 - № 9	
Промежуточный	Освоение учебного материала за полугодие	Опрос, практическое задание	Декабрь-январь
Итоговый		Конкурс на скорость сборки модели робота по предложенной схеме. Программирование задачи движения робота по сложной траектории.	Май

Предварительная диагностика  
по дополнительной общеобразовательной программе  
«Робототехника»

Наличие первоначальных умений и навыков учащихся, связанных с предстоящей деятельностью:

- знание названия деталей Lego,
- умение собирать роботов по предложенной схеме,
- умение пользоваться ПК,
- составление схемы сборки робота,
- умение содержать в порядке рабочее место,
- умение доводить работу до конца.

Промежуточная диагностика  
по дополнительной общеобразовательной программе  
«Робототехника»

Педагог д/о \_\_\_\_\_

Группа № \_\_\_\_\_ год обучения \_\_\_\_\_

Форма проведения \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИ обучающегося	Количество баллов
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Низкий уровень –

учащийся со значительной помощью педагога ориентируется в содержании учебного материала и дает определение понятиям; освоил отдельные навыки и умения (1-2 балла).

Средний уровень –

почти полное усвоение учебного материала, принимает старательное участие в ответах на вопросы и в заданиях, иногда требуется помощь педагога. Учащийся старателен, внимательно слушает, но ответы нуждаются в уточнении; допускает неточности в работе (3-4 балла).

Высокий уровень –

учащийся самостоятельно ориентируется в содержании пройденного учебного материала, принимает активное участие в ответах на вопросы, полное усвоение содержания учебного материала; способен дать оценку собственной работе, умеет применять теоретические знания и практические умения и навыки в самостоятельной работе (5 баллов).

Средний балл \_\_\_\_\_

## Оценка уровней освоения программы

Уровни / количество баллов	Параметры	Показатели
Высокий уровень / 5 баллов	Теоретические знания.	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Конструкторские способности.	Учащийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся способен собрать объект из готовых частей или построить с помощью инструментов. Учащийся способен выделять составные части объекта. Учащийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Учащийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.
Средний уровень / 3-4 балла	Теоретические знания.	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
	Конструкторские способности.	Учащийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции. Учащийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога.
Низкий уровень / 1-2 балла	Теоретические знания.	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.

	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Конструкторские способности.	Учащийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта. Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.

Сводная таблица результатов обучения  
по дополнительной общеобразовательной программе  
«Робототехника»

педагог д/о \_\_\_\_\_.

№ п/п	ФИ обучающегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Конструкторские способности	Средний балл
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

Средний балл \_\_\_\_\_

### Условия реализации программы

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms NXT. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРобот NXT.

Конструктор LEGO Mindstorms позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают учащимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Работает Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера NXT, который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, Bluetooth-модуль, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, блок батареек, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов. Именно в NXT заложен огромный потенциал возможностей конструктора Lego Mindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона.

### Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации дополнительной образовательной программы «Основы робототехники» необходимо иметь:

- На рабочих местах учащихся должны быть обеспечены уровни искусственной освещенности люминесцентными лампами при общем освещении помещений не ниже:  
в учебных помещениях для теоретических занятий - 300 - 500 лк;  
в компьютерных кабинетах - 300 - 500 лк;
- рабочие столы,
- доска демонстрационная,
- шкафы и стеллажи для хранения техники и конструкторов.

#### Оборудование

- персональные компьютеры 15 шт.;
- наборы конструкторов LegoNXT или LegoEV3 15 шт.;
- проектор или интерактивная доска 1 шт.;
- наборы специальных полей для соревнований 5 шт.

### Список литературы

1. Босова, Л.Л. Информатика: учебник для 6 класса. / Л.Л. Босова. – М.: Бином, 2007. – 208 с.
2. Брага, Н.С. Создание роботов в домашних условиях. / Н.С.Брага. – М.: НТ Пресс, 2007. – 368 с.
3. Гиффорд, К. Роботы. / К. Гиффорд–М.: Росмэн-Пресс, 2009. – 28 с.
4. Жимарши, Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. / Ф. Жимарши. – М.: НТ Пресс, 2007. – 288 с.
5. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. – М.: LEGO Group, перевод ИНТ. – 87 с.
6. Накано, Э. Введение в робототехнику. / Э. Накано.– М.: Мир, 1988. 329 с.
7. Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT. // Компьютерные инструменты в школе, 2010.
8. Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике. / пер. с англ. Попова В.П. – М.: НТ-Пресс, 2007. – 544с.
9. Юревич, Е.Основы робототехники: учеб.пособие. / Е. Юревич. – 2-е изд. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 203 с.

### Список литературы для учащихся

1. Боголюбов, А.Н., Никитин, Д.А. Популярно о робототехнике. / А.Н Боголюбов, Д.А. Никитин. – Киев: Наук.думка, 1989. – 200 с.
2. Горячев, А.В. Информатика в играх и задачах. / А.В. Горячев, К.И Горина, Н.И. Суворова. – М.: Баласс, 2009. – 112 с.
3. Филиппов, С.А Робототехника для детей и родителей. / С.А Филиппов,. – СПб.: Наука, 2010, – 195 с.

## Приложения

**Первичный тест на знание деталей Lego и умение собирать модели роботов по готовой схеме.**



### Задание

1. Необходимо собрать конструкцию робота по прилагаемой схеме.
2. Назвать каждую деталь данной конструкции, ее назначение
3. Найти датчики касания, освещенности, расстояния, звука. Объяснить общий принцип их работы.

**Тест № 1**  
**«Загрузка прошивки»**

Имя \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Отметить каждое из следующих утверждений '☑' для Истинного или × для Ложного.

\_\_\_\_\_ Прошивка должна быть загружена каждый раз, перед тем как запускать программы на NXT.

\_\_\_\_\_ Без загруженной прошивки, ваш робот не может выполнять никакие программы.

\_\_\_\_\_, После того, как прошивка ROBOTC загружена, вы сможете выполнять и программы на языке NXT-G и программы на ROBOTC

\_\_\_\_\_ Все прошивки идентичны, после загрузки, вы можете запускать любые программы.

\_\_\_\_\_ Прошивка и программа – это одно и то же.

\_\_\_\_\_ Вы можете загрузить прошивку ROBOTC используя меню Robot – «Compile and Download»

**Тест № 2**  
**«Загрузка программы»**

Имя \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Пронумеруйте следующие шаги в том порядке, чтобы вы могли успешно запустить программу. Поместите знак 'X' рядом с шагами, которые не являются обязательными

\_\_\_\_\_ Написать или открыть существующий файл с программой.

\_\_\_\_\_ Нажать серую кнопку на блоке NXT.

\_\_\_\_\_ Произнести фразу для робота, «Запусти программу».

\_\_\_\_\_ Проверить, что робот включен и подключен кабелем.

\_\_\_\_\_ Выбрать пункт Try Me в меню, используя экран NXT и кнопки.

\_\_\_\_\_ Нажать кнопку Start в окне Program Debug.

\_\_\_\_\_ Выбрать пункт меню Robot – «Compile and Download».

**Тест № 3**  
**«Программирование в ROBOTC»**

Имя \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

1. Какой символ сигнализирует о конце команды?

---

---

2. Приведите примеры использования парных скобок.

---

---

3. Управляющие структуры, такие как главная задача или блок условия:

- a. Создают проблемы при попытке управлять двигателями
- b. Используются только для удобного чтения программ и игнорируются роботом
- c. Управляют ходом выполнения команд: они выбирают, какие команды и когда выполнятся
- d. Используют парные скобки в своем составе

**Тест № 4**  
**«Движение вперед»**

Имя \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

**1.** В этой программе, команда на какой строке контролирует, как долго робот будет двигаться?

```
1 task main()
2 {
3     motor[motorC] = 100;
4     motor[motorB] = 100;
5     wait1Msec(2000);
6 }
```

- a. Строка 1
- b. Строки 3 и 4
- c. Строка 5
- d. Робот будет двигаться бесконечно

**2.** Взгляните на программу. Напишите ниже код, который заставит робота двигаться со скоростью в 2 раза меньше, но на такое же расстояние.

```
1 task main()
2 {
3     motor[motorC] = 100;
4     motor[motorB] = 100;
5     wait1Msec(2000);
6
7
8
9
10
11
12
13 }
```

**Тест № 5**  
**«Скорость и Направление»**

Имя \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

1. В следующей программе для того, что бы изменить скорость мотора С, необходимо внести изменения в строку(и):

```
1 task main()
2 {
3     motor[motorC] = 100;
4     motor[motorB] = 100;
5     wait1Msec(4000);
6 }
```

- a. Строка 3
- b. Строка 4
- c. Строка 5
- d. Скорость мотора С нельзя изменить

2. Составьте программу, которая будет выполнять последовательно следующие действия:

Двигаться вперед на 50% мощности 3 секунды.

Повернуться на месте вправо в течении 0,5 секунды на любой скорости.

Ехать назад на максимальной скорости 1 секунду.

```
1 taskmain()
2 {
3
4
```

5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14 }

## Тест № 6

## «Более точное движение»

Имя \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

1. Какие факторы влияют на то, что робот не может ехать ровно?
  - a. Неточности при изготовлении двигателей
  - b. Неравномерное распределение веса робота
  - c. Различная сила трения внутри шестеренок робота
  - d. Все из вышеперечисленного
  
2. Контроль «с обратной связью» описывает систему:
  - a. контролирует собственную скорость и регулирует ее мощность, чтобы достигнуть желаемого результата.
  - b. когда характеристики системы являются тайной.
  - c. система, в которой в цикле используются открытые и закрытые скобки
  - d. системы, в которых используются циклы
  
3. Команда `nSyncedTurnRatio=100`; задаст режим для ведомого мотора:
  - a. на такой же скорости и таком же направлении, что и ведущий мотор
  - b. на такой же скорости в противоположном направлении, что и ведущий мотор
  - c. на 100 градусов в секунду в таком же направлении, что и ведущий мотор
  - d. на полной мощности вперед.
  
4. PID алгоритм настраивает:
  - a. Мощность каждого мотора так, что бы они вращались с одинаковой скоростью.
  - b. Делает мощность обоих моторов одинаковой.
  - c. Устанавливает передаточное число на шестеренках мотора.

d. Изменяет силу трения внутри мотора, что позволяет мотору двигаться более ровно.

**5.** Напишите фрагмент кода, который установит режим синхронизации между моторами В и С, в котором С будет главным (ведущим), а мотор В ведомым

1

2

3

4

**Тест № 7**  
**«Определение стен»**

Имя \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

**1.** Рекомендуемый способ настройки сенсоров в ROBOTC с помощью диалога Motors and Sensors показанный выше

- a. Да
- b. Нет

**2.** В какой форме сенсор касания возвращает значения?

- a. Число от 0 до 255, в зависимости от того, как сильно нажат сенсор.
- b. Число 0 или 1, означающее нажат сенсор или нет
- c. Сила нажатия на сенсор.
- d. А или В, в зависимости от того, как настроен сенсор

**3.** Опишите что будет выполняться в данной программе

```
1 while(SensorValue(touchSensor) == 1)
2 {
3     motor[motorC] = 100;
4     motor[motorB] = 0;
5 }
```

**4.** В каких случаях выполняются команды внутри цикла?

- a. Когда условие цикла истинно.
- b. Когда условие цикла ложно.
- c. Когда сенсор возвращает какое то значение

**Тест № 8**  
**«Сенсор расстояния»**

Имя \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

1. Сенсор расстояния использует звук, что бы определить:
  - a. Направление
  - b. Форму
  - c. Температуру
  - d. Расстояние
  
2. В ROBOTC, команда \_\_\_\_\_ используется чтобы получить значение с сенсора.
  - a. SensorDistance()
  - b. SensorValue()
  - c. Sensor()
  - d. SensorMeasurement()
  
3. В программе на ROBOTC не нужно указывать в каких единицах возвращать значение расстояние, потому что сенсор расстояние всегда возвращает значение в
  - a. Дюймах.
  - b. Сантиметрах.
  - c. Дробных величинах.
  - d. Целых величинах.
  
4. Сенсор расстояния отправляет и принимает звуковые волны, для того что бы определить расстояние до объекта
  - a. Да
  - b. Нет

## Тест № 9

## «Использование переменных»

Имя \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

1. Если вы хотите сохранить в переменную `my_variable` дробное значение, то тип этой переменной должен быть

---

2. Что обозначает "объявить" переменную?

---

3. Какие из этих вариантов НЕ могут использоваться в качестве имени переменных.

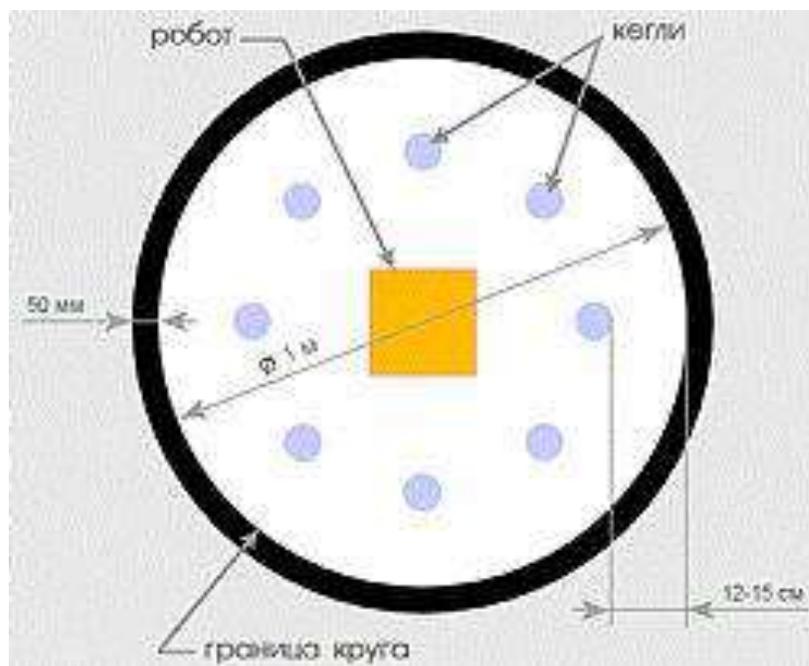
- a. true
- b. my\_variable
- c. var1x
- d. ants go marching
- e. 1\_by\_1
- f. one\_by\_one
- g. motorh.PB&J

4. Используя этот код, добавьте строку которая запишет в переменную "product" значение равное произведению «a» на «b». Какое значение будет в переменной "product" ?

```
1 int a;  
2 int b;  
3 int product;  
4 a= 10;  
5 b= 100;
```

## Срез знаний учащихся в середине учебного года

## Задание «Кегельринг BW»



На поле устанавливаются 4 черных и 4 белых банки

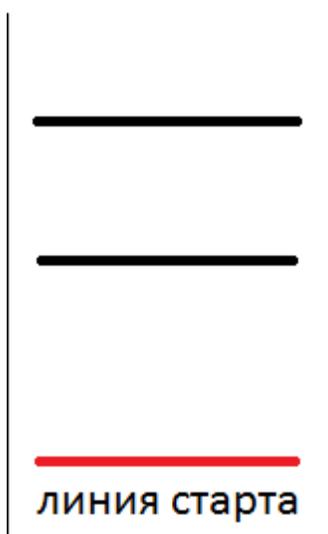
**Необходимо собрать конструкцию робота, имеющего в своем составе:**

1. Простую тележку, используя два мотора и поддерживающее колесо.
2. Датчик освещенности, способный определить наличие черной линии на поле.
3. Датчик освещенности, способный определить цвет банки
4. Возможно использование датчика расстояния, что бы определять наличие банок.

**Необходимо написать программу для выполнения следующего задания**

1. Робот начинает движение из центрального квадрата.
2. Задача робота, выбить все кегли белого цвета за пределы черного круга.
3. Черные банки должны остаться внутри круга.

**Контрольная работа по теме**  
**«Программирование роботов»**

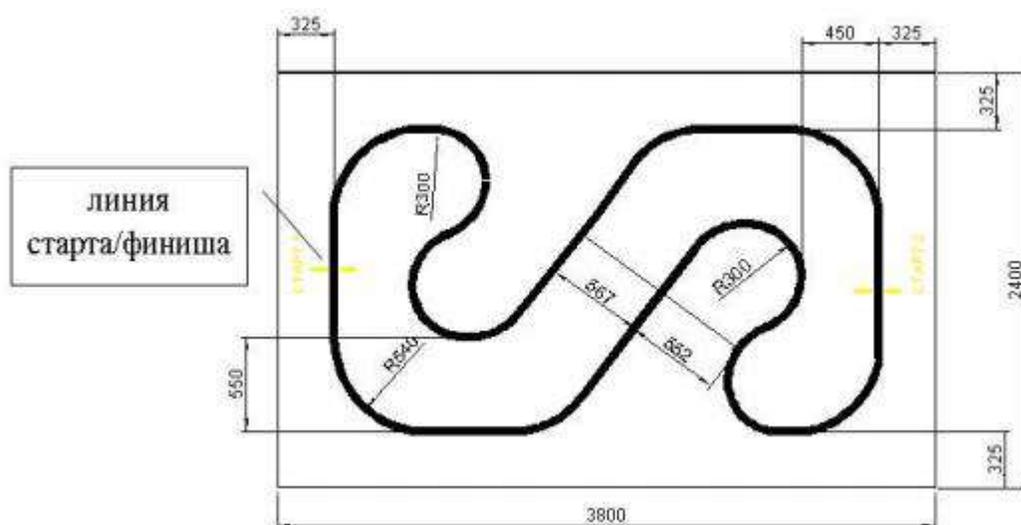


**Необходимо собрать конструкцию робота, имеющего в своем составе:**

1. Простую тележку, используя два мотора и поддерживающее колесо.
2. Датчик касания, находящийся впереди робота для определения стены.
3. Датчик освещенности, способный определить наличие черных линий на поле.

**Необходимо написать программу для выполнения следующего задания**

1. Робот стартует с красной линии и двигается вперед, пока не коснется стены.
2. Во время движения робот должен подсчитать количество черных линий и расстояние от точки старта до каждой из линий
3. Информацию о расстоянии до каждой из черных линий необходимо вывести на экран.
4. Робот должен вернуться обратно на линию старта, используя значения датчика оборотов двигателей.

**Контрольная работа по теме****«Основы теории автоматического управления»**

**Необходимо собрать конструкцию робота, имеющего в своем составе:**

1. Простую тележку, используя два мотора и поддерживающее колесо.
2. Один или два датчика освещенности для определения черной линии на поле.

Максимальная ширина робота 250 мм, длина 250 мм.

Высота и вес робота не ограничены.

Робот должен быть автономным (не допускается дистанционное управление роботом)

**Необходимо написать программу для выполнения следующего задания**

Используя любой из алгоритмов теории автоматического управления, робот должен преодолеть всю дистанцию быстрее 35 секунд.

**Итоговая творческая работа по курсу «Робототехника»**

1. Учащиеся разбиваются на пары и выбирают тему для творческого проекта.
2. Вместе с преподавателем необходимо определить цель проекта, его задачи, какие функции будет выполнять данный робот и что ему для этого потребуется.
3. Необходимо разработать конструкцию робота, создать для него программу.
4. Для представления проекта необходимо создать презентацию и подготовить рассказ.