

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное образовательное учреждение  
«Архангельский областной институт открытого образования»  
(АО ИОО)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АО ИОО

\_\_\_\_\_ Л.И.Уварова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

Кафедра теории и методики предмета

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

# «ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»

(наименование программы)

Авторы - составители:

Бобров Юрий Владимирович,  
директор АРЦДО АО ИОО

Паршев Александр Анатольевич,  
учитель информатики и ИКТ  
МБОУ «Общеобразовательный лицей №17»,  
Город Северодвинск

Рассмотрена на заседании  
Архангельского регионального центра дистанционного обучения  
26 марта 2014 года  
протокол №2

Рассмотрена на заседании  
кафедры теории и методики предмета  
«\_\_» мая 2014 года  
протокол № \_\_

#### ЗАКЛЮЧЕНИЯ ЭКСПЕРТОВ

Ф.И.О. эксперта \_\_\_\_\_  
Заключение \_\_\_\_\_  
Дата, подпись \_\_\_\_\_

Ф.И.О. эксперта \_\_\_\_\_  
Заключение \_\_\_\_\_  
Дата, подпись \_\_\_\_\_

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Аннотация.

В современном обществе роботы становятся неотъемлемой частью нашей жизни. Сферы применения роботов различны: медицина, строительство, геодезия, метеорология и т.д. Существуют различные робототехнические устройства (мобильные роботы): робот для всевозможных детских и взрослых игрушек, робот – сиделка, робот – нянечка, робот – домработница и многие другие. Специалисты, обладающие знаниями в этой области, достаточно востребованы. Поэтому вопрос внедрения робототехники в образовательный процесс, актуален.

Таким образом, существует необходимость популяризации идей инженерного образования в системе основного и среднего (полного) общего образования, эффективным инструментом которого является робототехника.

Предлагаемая программа направлена на развитие компетенций педагогического работника по обозначенному направлению.

**Целевая аудитория:** педагогические работники общеобразовательных организаций предметов естественнонаучного цикла.

**Цель:** Получение компетенций в направлении основ робототехники, повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации

### **Планируемые результаты обучения:**

Получение знаний о предметной области робототехники, как инструмента инженерного образования на метапредметном уровне.

Получение умений и навыков использования навыков инженерного проектирования и управления проектами.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, модулей	Трудо-ёмкость	Из них			Форма аттестации
			Лекции	практ. семин.	самост. работа	
1.	<b>Раздел 1. Основы робототехники</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	
2.	<b>Модуль 1.1</b> Организационно-методический практикум. Образовательная робототехника и микропроцессорные системы управления	<b>8</b>	2	4	2	Оформление каталога ресурсов
3.	<b>Модуль 1.2</b> Основы конструирования и программирования моделей роботов	<b>8</b>	3	4	1	Создание модели
4.	<b>Раздел 2. Соревнования по робототехнике</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	
5.	<b>Модуль 2.1</b> Соревнования по робототехнике	16	6	9	1	Создание программы для прохождения соревновательных испытаний
6.	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>8</b>	-	<b>7</b>	<b>1</b>	Выполнение творческого задания
		<b>40</b>	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК****Продолжительность обучения**

Программа рассчитана на 40 учебных часов, в том числе 16 лекций, 12 практических занятий, 12 часов самостоятельной работы

**Форма обучения:** очная

**Режим занятий:** до 8 часов в день

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Наименование разделов, модулей	Трудо- ёмкость	Из них			Форма аттестации
			лекции	практ. семин.	самост. работа	
1.	<b>Раздел 1. Основы робототехники</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	
1.1	<b>Модуль 1.1</b> Образовательная робототехника и микропроцессорные системы управления	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
1.1.1	<b>Тема 1.1.1</b> Организационно-методический практикум. Образовательная робототехника и её место в общеобразовательной программе	2	1	1	-	
1.1.2	<b>Тема 1.1.2</b> Микропроцессорные системы управления	2	1	1	-	
1.1.3	<b>Тема 1.1.3</b> Методические ресурсы по робототехнике и микроэлектронике	2	-	1	1	Оформление каталога ресурсов
1.1.4	<b>Тема 1.1.4</b> Учебно-методические комплексы по основам робототехники и микроэлектроники	2	-	1	1	
1.2	<b>Модуль 1.2</b> Основы конструирования и программирования моделей роботов	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	
1.2.1	<b>Тема 1.2.1</b> Основы конструирования роботов на базе конструкторов	4	1	2	1	Создание модели
1.2.2	<b>Тема 1.2.2</b> Основы программирования моделей роботов	4	2	2	-	Создание программы для модели
2.	<b>Раздел 2. Соревнования по робототехнике</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	
2.1	<b>Модуль 2.1</b> Соревнования по робототехнике	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	
2.1.1	<b>Тема 2.1.1</b> Виды соревнований по робототехнике	1	1	-	-	
2.1.2	<b>Тема 2.1.2</b> Правила организации и проведения соревнований	1	1	-	-	
2.1.3	<b>Тема 2.1.3</b> Задания типа «Кегельринг»	4	1	3	-	Решение задачи
2.1.4	<b>Тема 2.1.4</b> Задания типа «Линия»	4	1	3	-	Решение задачи
2.1.5	<b>Тема 2.1.5</b> Задания типа «Биатлон»	6	2	3	1	Решение задачи

№ п/п	Наименование разделов, модулей	Трудо- ёмкость	Из них			Форма аттестации
			лекции	практ. семин.	самост. работа	
3.	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>8</b>	-	<b>7</b>	<b>1</b>	
3.1	Зачётный творческий проект	7	-	6	1	Выполнение творческого задания
3.2	Выходная диагностика	1	-	1	-	
		<b>40</b>	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧИХ ПРОГРАММ МОДУЛЕЙ

**Раздел 1. Основы робототехники** (количество часов – 16, из них лекции – 5, практические – 8, самостоятельная работа – 3)

**Модуль 1.1. Образовательная робототехника и микропроцессорные системы управления** (количество часов – 8, из них лекции – 2, практические – 4, самостоятельная работа – 2)

#### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА МОДУЛЯ

**Цель:** Получение знаний о предметной области «Робототехника», как инструмента инженерного образования на метапредметном уровне.

**Планируемые результаты обучения:**

Формирование умений применения межпредметных понятий: систем, моделей, структур и функций, логического мышления.

Формирование знаний о методических аспектах рассмотрения вопросов основ робототехники в образовательном процессе; комплектах оборудования.

**Ключевые понятия модуля:**

Робототехника, микроэлектроника, микропроцессорные системы, системы управления, метапредметный уровень.

**Условия освоения модуля:**

Демонстрационные комплекты оборудования (конструкторов) по робототехнике и микроэлектронике, компьютерный класс с установленным программным обеспечением, проекционное оборудование, широкополосный доступ в компьютерную сеть Интернет.

#### СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

**Тема 1.1.1 Организационно-методический практикум. Образовательная робототехника и её место в общеобразовательной программе** (количество часов – 2, из них лекции – 1, практические – 1, самостоятельная работа – 0)

Понятие робототехники. Терминология и инструментарий. Возможности использования в общеобразовательной программе для организации исследовательской и проектной деятельности на метапредметном уровне.

*Практическая работа №1.1.1.* Входная диагностика в рамках организационно-методического практикума.

**Тема 1.1.2 Микропроцессорные системы управления**

(количество часов – 0, из них лекции – 1, практические – 1, самостоятельная работа – 1)

Понятие системы управления с использованием микропроцессорной техники. Примеры систем. Примеры конструкторов.

*Практическая работа № 1.1.2.* Знакомство с учебной микропроцессорной системой управления.

**Тема 1.1.3** Методические ресурсы по робототехнике и микроэлектронике  
(количество часов – 2, из них лекции – 0, практические – 1, самостоятельная работа – 1)

Электронные образовательные ресурсы, ресурсы сети Интернет по рассматриваемой тематике в различных предметных областях.

*Практическая работа № 1.1.3.* Создание подборки Интернет-ресурсов.

**Тема 1.1.4** Учебно-методические комплексы по основам робототехники и микроэлектроники  
(количество часов – 2, из них лекции – 0, практические – 1, самостоятельная работа – 1)

Обзор УМК в натуральном (рабочие тетради, учебники, практикумы) и электронном виде по рассматриваемой тематике в различных предметных областях.

*Практическая работа №1.1.4.* Обзор УМК по проблеме.

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ**

### **Материально-техническое обеспечение:**

Комплекты оборудования (конструкторов) по робототехнике и микроэлектронике, компьютерный класс с установленным программным обеспечением, проекционное оборудование, специализированные поля для проведения соревнований с нанесённым изображением, широкополосный доступ в компьютерную сеть Интернет.

### **Информационно-методическое обеспечение:**

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
3. Образовательные решения ЛЕГО [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://education.lego.com/>. Дата обращения: 01.04.2014.
4. Роботы и робототехника [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/>. Дата обращения: 01.04.2014.
5. Российская Ассоциация Образовательной Робототехники [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://wroboto.ru/>. Дата обращения: 01.04.2014.
6. Сайт подразделения Lego Education [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.lego.com/education/>. Дата обращения: 01.04.2014.
7. Среда трёхмерного моделирования Lego Digital Designer [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ldd.lego.com/>. Дата обращения: 01.04.2014.
8. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013

## **СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМА АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ**

В ходе аттестации по программе модуля оцениваются результаты освоения модуля, которые проявляются в ходе выполнения заданий практических работ №1.1.3., №1.1.4.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ**

*Практическая работа № 1.1.3.* Создание подборки Интернет-ресурсов.

Поиск в сети Интернет и оформление каталога ресурсов по следующим направлениям:

- 1) Олимпиады, конкурсы, турниры по робототехнике.
- 2) Методические материалы.
- 3) Инструкции по сборке моделей.
- 4) Форумы, сообщества, группы по направлению робототехники.
- 5) Официальные сайты производителей конструкторов робототехники.

Результат: Аннотированный список ресурсов сети Интернет, содержащих актуальную информацию по проблеме модуля. Количество элементов не менее 10.

*Практическая работа №1.1.4.* Обзор УМК по проблеме.

Знакомство с УМК по обозначенной проблеме. Необходимо построить список УМК по обозначенной проблеме.

## **Модуль 1.2. Основы конструирования и программирования моделей роботов**

(количество часов – 8, из них лекции – 3, практические – 4, самостоятельная работа – 1)

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА МОДУЛЯ**

**Цель:** Получение знаний и формирование навыков по сбору моделей роботов и их программированию.

**Планируемые результаты обучения:**

Понимание роли метода проб и ошибок, изобретений и инноваций, экспериментальной деятельности и методов решения проблем.

Формирование навыков по сбору моделей роботов.

Формирование умений использования среды конструирования алгоритмов.

**Ключевые понятия модуля:**

Алгоритмическая конструкция, программирование (линейное, параллельное и т.п.), исполнитель алгоритмов.

**Условия освоения модуля:**

Наличие базового уровня пользователя ПК. Наличие знаний в области основ программирования и конструирования.

### **СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ**

**Тема 1.2.1.** Основы конструирования роботов на базе конструкторов

(количество часов – 4, из них лекции – 1, практические – 2, самостоятельная работа – 1)

Конструктор робототехники. Компоненты конструктора. Основы конструирования моделей на основе элементной базы конструктора. Простые механизмы. Прочность конструкции и способы повышения прочности. Блок и рычаг. Ременная передача. Сборка шасси: колёсная и гусеничная платформы. Устойчивость модели. Распределение веса. Контроллеры, датчики, интерактивные сервомоторы. Назначение, основные принципы работы. Датчики: вращения, ультразвуковой, цвета, освещённости, гироскопический, касания.

*Практическая работа №1.2.1.* Основы конструирования.

**Тема 1.2.2.** Основы программирования моделей роботов

(количество часов – 4, из них лекции – 2, практические – 2, самостоятельная работа – 0)

*Основные вопросы, раскрываемые в теме.* Основы программирования в среде. Команды, палитры инструментов. Особенности построения программ. Параллельное программирование.

*Практическая работа №1.2.2.* Основы программирования.

### **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

## ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

### Материально-техническое обеспечение:

Комплекты оборудования (конструкторов) по робототехнике и микроэлектронике, компьютерный класс с установленным программным обеспечением, проекционное оборудование, специализированные поля для проведения соревнований с нанесённым изображением, широкополосный доступ в компьютерную сеть Интернет.

### Информационно-методическое обеспечение:

9. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010.
10. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
11. Образовательные решения ЛЕГО [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://education.lego.com/>. Дата обращения: 01.04.2014.
12. Роботы и робототехника [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/>. Дата обращения: 01.04.2014.
13. Российская Ассоциация Образовательной Робототехники [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://wroboto.ru/>. Дата обращения: 01.04.2014.
14. Сайт подразделения Lego Education [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.lego.com/education/>. Дата обращения: 01.04.2014.
15. Среда трёхмерного моделирования Lego Digital Designer [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ldd.lego.com/>. Дата обращения: 01.04.2014.
16. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013

## СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМА АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

В ходе аттестации по программе модуля оцениваются результаты освоения модуля, которые проявляются в ходе выполнения заданий практических работ №2.1.3. - №2.1.5.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

### *Практическая работа № 1.1.2.*

Познакомиться с учебной микропроцессорной системой управления. В качестве подобной системы может быть использован конструктор Arduino.

### *Практическая работа №1.2.1. Основы конструирования.*

Сборка модели робота. Модель робота состоит из следующих подсистем: подсистема шасси, подсистема управления, подсистема сбора информации (датчики).

Настройка блоков: моторов, варианты управления моторами, вывод звука, настройка экрана, шины данных, вывод произвольных данных на экран через шины данных (вывод значений датчика на экран, вывод результата вычислений и т.п.).

Выполнить следующие действия:

- 1) 2 оборота двигателем “В” (“С”).
- 2) 3 оборота двумя двигателями.
- 3) Осуществить прямолинейное движение робота на дистанцию 1 метр.
- 4) Осуществить движение шасси робота по принципу «Змейка».
- 5) Осуществить вывод графики, текста на экран, вывод звука.

Виды разворотов - быстрый, одним колесом, плавный:

- 1) Написать программу для каждого вида разворота для поворота на 90 и 180 градусов.
- 2) Написать программу, чтобы робот двигался по «восьмерке».



Результат: Модель роботизированного самодвижущегося устройства, содержащая датчик для решения поставленной задачи. Программное обеспечение управления устройством в соответствии с поставленной задачей. Устройство, управляемое разработанным программным обеспечением, должно достигать поставленную в задаче цель.

*Практическая работа №1.2.2. Основы программирования.*

Блок «Цикл». Написать программу для движения по квадрату, прямоугольнику.

Блок «Переключатель»:

- 1) Написать программу, при выполнении которой робот при снижении уровня освещенности ниже заданного останавливается, при повышении - начинает движение.
- 2) «Робот-прилипала» - при приближении объекта отъезжает от него, при удалении - приближается.

Блок «Ожидание»:

- 1) Написать программу, при выполнении которой робот доезжает до черной линии и останавливается.
- 2) Доехать до линии и вернуться в исходную точку задним ходом.
- 3) Используя ультразвуковой датчик выполнить задания 1-2 заменив движение до линии на движение до объекта

Переменные. Считать, записать. Операции над данными. Массив. Операции с массивами:

- 1) Сложить два числа и вывести на экран в виде  $a+b=c$  (например:  $5+6=11$ )
- 2) Написать программу, при выполнении которой робот едет вперед, если удалиться от него более чем на 70 см, едет назад, при приближении к нему ближе 50 см.

## **Раздел 2. Соревнования по робототехнике**

(количество часов – 16, из них лекции – 6, практические – 9, самостоятельная работа – 1)

### **Модуль 2.1. Образовательная робототехника и микропроцессорные системы управления**

(количество часов – 16, из них лекции – 6, практические – 9, самостоятельная работа – 1)

#### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА МОДУЛЯ**

**Цель:** Получение знаний о видах соревнований по робототехнике и формирование умений их проведения.

**Планируемые результаты обучения:**

Приобретение навыков управления проектами, реализации проектных методик, групповой работы.  
Изучения возможностей цифровых устройств и мультимедиа окружения при коллективной работе.

**Ключевые понятия модуля:**

Метод проектов. Конструирование. Цифровые устройства.

**Условия освоения модуля:**

Наличие базового уровня пользователя ПК. Наличие знаний в области основ программирования и конструирования.

#### **СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ**

**Тема 2.1.1** Виды соревнований по робототехнике

(количество часов – 1, из них лекции – 1, практические – 0, самостоятельная работа – 0)

Виды соревнований. Оборудование и материальное обеспечение, необходимое для проведения соревнований. Принципы организации.

**Тема 2.1.2** Правила организации и проведения соревнований

(количество часов – 1, из них лекции – 1, практические – 0, самостоятельная работа – 0)

Правила проведения соревнований. Особенности проведения соревнований. Проблемы и пути их решения.

**Тема 2.1.3** Задания типа «Кегельринг»

(количество часов – 4, из них лекции – 1, практические – 3, самостоятельная работа – 0)

Понятие задания типа «Кегельринг». Особенности. Датчики освещённости, движение до линии. Датчик расстояния – поворот «пока не увидим препятствие». Особенности построения алгоритма для решения задачи. Испытания робота.

*Практическая работа № 2.1.3.* Соревнования типа «Кегельринг»

**Тема 2.1.4** Задания типа «Линия»

(количество часов – 4, из них лекции – 1, практические – 3, самостоятельная работа – 0)

Понятие задания типа «Линия». Особенности. Движение по линии. Релейный регулятор, пропорциональный регулятор, пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор. Управляющее воздействие.

*Практическая работа №2.1.4.* Соревнования типа «Линия»

**Тема 2.1.5** Задания типа «Биатлон»

(количество часов – 6, из них лекции – 2, практические – 3, самостоятельная работа – 1)

Понятие задания типа «Биатлон». Особенности. Конструктивные особенности. Примеры конструкций роботов для выполнения задания.

*Практическая работа №2.1.5.* Соревнования типа «Биатлон»

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ**

**Материально-техническое обеспечение:**

Комплекты оборудования (конструкторов) по робототехнике и микроэлектронике, компьютерный класс с установленным программным обеспечением, проекционное оборудование, специализированные поля для проведения соревнований с нанесённым изображением, широкополосный доступ в компьютерную сеть Интернет.

**Информационно-методическое обеспечение:**

17. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010.
18. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
19. Образовательные решения ЛЕГО [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://education.lego.com/>. Дата обращения: 01.04.2014.
20. Роботы и робототехника [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/>. Дата обращения: 01.04.2014.
21. Российская Ассоциация Образовательной Робототехники [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://wroboto.ru/>. Дата обращения: 01.04.2014.
22. Сайт подразделения Lego Education [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.lego.com/education/>. Дата обращения: 01.04.2014.
23. Среда трёхмерного моделирования Lego Digital Designer [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ldd.lego.com/>. Дата обращения: 01.04.2014.
24. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013

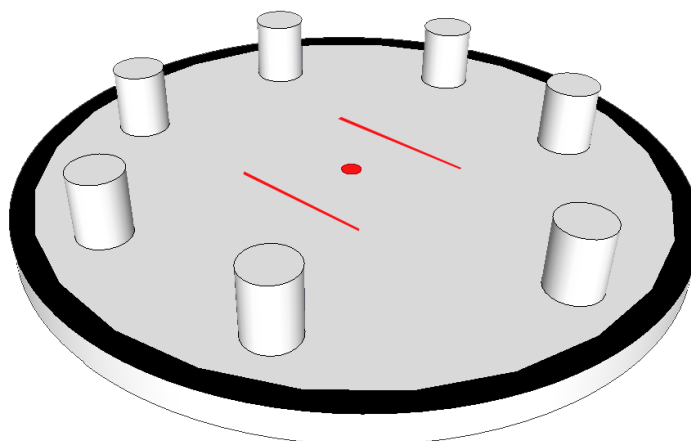
## СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМА АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

В ходе аттестации по программе модуля оцениваются результаты освоения модуля, которые проявляются в ходе выполнения заданий практических работ №2.1.3. - №2.1.5.

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

*Практическая работа №2.1.3. Соревнования типа «Кегельринг»*

Необходимо подготовить автономного робота, способного выталкивать кегли за пределы ринга.



#### 1. Условия состязания

- 1.1. Цель состязания - вытолкнуть кегли определённого цвета из белой зоны ринга.
- 1.2. Время останавливается и заезд заканчивается, если:
  - Робот касается любой своей частью зоны за пределами черной линии (если используется поле в виде подиума, то съезд засчитывается, если любая часть робота касается поверхности вне подиума).
  - Оператор касается робота или кегли.
  - Все кегли, которые необходимо вытолкнуть, находятся вне ринга.

#### 2. Поле

- 2.1. Белый круг диаметром 1 м с чёрной каёмкой толщиной в 5 см.
- 2.2. Красной точкой отмечен центр круга.
- 2.3. Поле может быть в виде подиума высотой 10 -20 мм.
- 2.4. Кегли представляют собой пустые алюминиевые банки для напитков 0.33 л. Стенки банок окрашены в белый и чёрный цвет.\*
- 2.5. Внутри ринга равномерно расставляются 8 кеглей. Кегли устанавливаются на расстоянии 10-20см от чёрной границы ринга. Расстановка кеглей одина для участников на протяжении попытки.\*



#### 3. Робот

- 3.1. На роботов не накладывается ограничений на использование каких либо комплектующих, кроме запрещённых правилами.\*

3.2. Во время всего заезда размер робота не должен превышать 250x250x250 мм.

3.3. Робот должен быть автономным.

3.4. Перед матчем роботы проверяются на габариты.

3.5. Конструктивные запреты:

- Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на колесах и корпусе робота.
- Запрещено использовать конструкции, которые могут причинить физический ущерб рингу или кеглям.

Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты будут дисквалифицированы на всё время состязаний.

#### **4. Проведение Соревнований.**

4.1. Соревнования состоят не менее чем из двух попыток (точное число определяется оргкомитетом).

4.2. Каждая попытка состоит из серии заездов всех роботов, допущенных к соревнованиям. Заездом является попытка одного робота проехать траекторию.

4.3. Перед первой попыткой и между попытками команды могут настраивать своего робота.

4.4. До начала попытки команды должны поместить своих роботов в область «карантина». После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, попытка может быть начата.\*

4.5. Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья дает 3 минуты на устранение нарушения. Однако, если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в состязании.

4.6. После помещения робота в «карантин» нельзя модифицировать или менять роботов (например: загрузить программу, поменять батарейки) до конца попытки.\*

4.8. Непосредственно в поединке участвуют судьи и операторы роботов – по одному из каждой команды.

4.9. Перед стартом заезда оператор робота может исправить расстановку банок, если их расположение не соответствует правилам. Будьте внимательны, после начала заезда не принимаются претензии по расстановке банок перед заездом.

4.10. После объявления судьи о начале заезда, робот выставляется в центре ринга, так что бы его проекция на поле закрывала красную точку в центре ринга.\*

4.11. После сигнала на запуск робота оператор запускает программу.

4.12. Кегля считается "вне ринга", если касается зоны за пределами черной линии (поверхности вне подиума).

4.12. Максимальное время заезда - 2 минуты.

#### **5. Судейство**

5.1. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.

5.2. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.

5.3. Судья может использовать дополнительные раунды для разьяснения спорных ситуаций.

5.4. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей в Оргкомитете не позднее окончания текущего раунда.

5.5. Переигровка раунда может быть проведена по решению судей в случае, если в работу робота было постороннее вмешательство, либо когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.

5.6. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии. Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.

#### 6. Правила отбора победителя

6.1. За каждую выбитую банку правильного цвета, роботу начисляется один балл.

6.2. За каждую выбитую банку не правильного цвета, у робота вычитается один балл.\*

6.3. При ранжировании учитывается результат попытки с самым большим числом очков из всех попыток (не сумма). Если команды имеют одинаковое число очков, то будет приниматься во внимание сумма очков всех других попыток. Если и в этом случае у команд будет одинаковое количество очков, то будет учитываться время, потребовавшееся команде для завершения лучшей попытки.

### Практическая работа №2.1.4. Соревнования типа «Линия»

#### 1. Условия состязания

1.1. За наиболее короткое время робот, следуя черной линии, должен добраться от места старта до места финиша.

1.2. На прохождение дистанции дается максимум 1 минута.

1.3. Если робот потеряет линию более чем на 5 секунд, он будет дисквалифицирован. (Покидание линии, при котором никакая часть робота не находится над линией, может быть допустимо только по касательной и не должно быть больше чем три длины корпуса робота. Длина робота в этом случае считается по колесной базе.)

1.4. Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов.

#### 2. Трасса

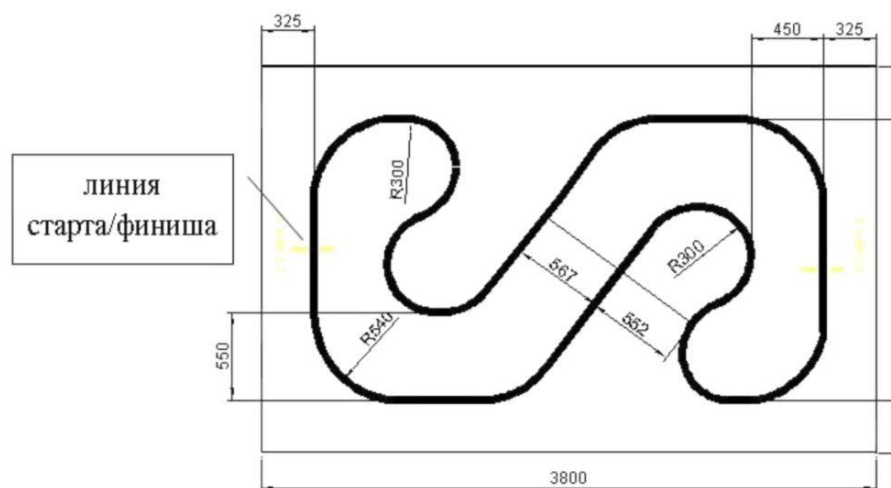
2.1. Цвет полигона - белый.

2.2. Цвет линии – черный.

2.3. Ширина линии - 50 мм.

2.4. Минимальный радиус кривизны линии – 300 мм.

2.5. Линии старта/финиша – желтые



#### 3. Робот

3.1. Максимальная ширина робота 40 см, длина - 40 см.

3.2. Вес робота не должен превышать 10 кг.

3.3. Робот должен быть автономным.

3.4. Готовые роботы, не требующие сборки, например Polulu 3pi, SumoBot от Parallax, Sumovog от Solarbotics и т. д., имеющие готовые алгоритмы прохождения линии не допускаются к участию в соревновании.

#### 4. Правила отбора победителя

4.1. В соревновании робот участника стартует и финиширует на одной стартовой позиции. По обоюдному согласию участников могут проводиться парные заезды. На

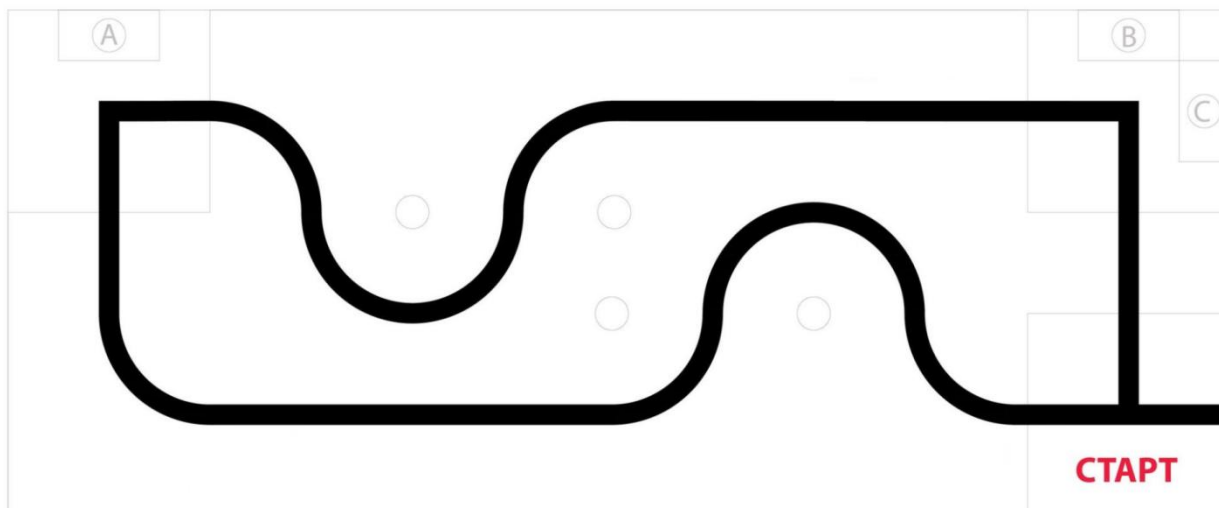
прохождение дистанции каждой команде дается не менее двух попыток (точное число определяется судейской коллегией в день проведения соревнований). В зачет принимается лучшее время из попыток.

- 4.2. Победителем будет объявлена команда, потратившая на преодоление дистанции наименьшее время.
- 4.3. Процедура старта: робот устанавливается участником на линии перед стартовой линией. До команды «СТАРТ» робот должен находиться на поверхности полигона и оставаться неподвижным. После команды «СТАРТ» участник должен запустить робота и быстро покинуть стартовую зону. Началом отсчета времени заезда является момент пересечения передней частью робота стартовой линии. Окончанием отсчета времени заезда является момент пересечения передней частью робота финишной линии.
- 4.4. Если робот потеряет линию более чем на 5 секунд и/или «срежет» траекторию движения, он будет дисквалифицирован.
- 4.5. Если при прохождении дистанции один из роботов сходит с дистанции и мешает другому роботу продолжить движение, то заезд повторяется заново.
- 4.6. Если при прохождении дистанции робот многократно мешает сопернику, то он может быть дисквалифицирован с данного заезда по решению судьи.

### Практическая работа №2.1.5. Соревнования типа «Биатлон»

#### 1. Конструкция и технические спецификации поля

- 1.1. Основное поле: размер 2420 x 1000 мм, белого цвета.
- 1.2. Линия трассы: ширина 40 мм, черного цвета.
- 1.3. Зона старта-финиша: размер 400 x 400 мм.
- 1.4. Контрольная зона: контрольные зоны I и II размером 400 x 400 мм каждая.
- 1.5. Мишень: используется банка диаметром 66 мм и высотой 123 мм (пустая банка от напитка 0,33).
- 1.6. Столб: устанавливается на слаломе; используется банка одинакового размера с мишенью.



#### 2. Правила состязаний

- 2.1. Продолжительность одной попытки составляет 2 минуты (120 секунд). Робот стартует из зоны старта-финиша. До старта никакая часть робота не может выступать из зоны старта-финиша.
- 2.2. Стартовав из зоны старта-финиша, робот проходит по порядку контрольные зоны I и II, следуя по черной линии, и финиширует, вступив в зону старта-финиша, при нарушении порядка прохождения этапов, робот снимается с попытки.
- 2.3. Если во время попытки робот съезжает с черной линии, т.е. оказывается всеми

- колесами с одной стороны линии, то он снимается с попытки.
- 2.4. Робот считается вступившим в контрольную зону, когда какая-либо его часть вступила в эту зону, кроме зоны старта-финиша
  - 2.5. Робот считается вступившим в зону старта-финиша, когда он полностью вступил в эту зону.
  - 2.6. Роботу, признанному вступившим в контрольную зону I или II, разрешается выполнять задания в данной зоне.
  - 2.7. Контрольная зона I: Сбить мишень А с отметки.
  - 2.8. Контрольная зона II: Сбить обе мишени В и С с отметки.
  - 2.9. Мишень считается сбитой, если банка сдвинута с отметки на 2 см и более.
  - 2.10. Премияльное задание в контрольной зоне II: удерживая мишени В и С, вступить вместе с ними в зону старта-финиша. Один раз успешно схваченные мишени считаются сбитыми. При удержании мишени должны находиться в вертикальном положении, касаться робота и поверхности поля.

### 3. Очки

Существуют очки за задания и очки за время, которые в сумме дают суммарные очки.

#### 3.1. Очки за задания (максимальное количество 330 очков)

Эти очки даются за выполнение отдельных заданий:

- Сбивание мишени с отметки (одинаково для мишеней А, В и С): по 30 очков за каждое задание.
- Достижение зоны старта-финиша, удерживая мишени В и/или С: по 120 очков за каждую мишень.

#### 3.2. Очки за время

Присуждаемые очки за время равняются разнице между продолжительностью попытки (120 секунд) и временем в секундах, потребовавшимся от старта до финиша.

#### 3.3. Штрафные очки

Следующие действия считаются нарушениями:

- При движении по слалому робот сдвинул столбы (50 штрафных очков за каждый столб).
- При движении в контрольной зоне I или II робот заехал колесом в зону мишени, обозначенной прямоугольником 200x100 мм (50 штрафных очков за каждый прямоугольник).

#### 3.4. Ход проведения соревнований

- 3.4.1. Каждая команда совершает 2 попытки. За итоговое количество очков команды принимается сумма очков, набранных за обе попытки.
- 3.4.2. Повторный старт. Команда во время попытки может произвести повторный старт, сделав соответствующее заявление судье, при этом судья останавливает время, до момента повторного старта, аннулирует очки за сбитые на данном этапе мишени и возвращает мишени на свои места. Повторный старт разрешается проводить со следующих мест, исходя из времени подачи заявления о нем.
- 3.4.3. Заявление подано в промежутке от зоны старта-финиша до завершения выполнения задания в контрольной зоне I: → повторный старт производится из зоны старта-финиша.
- 3.4.4. Заявление подано в промежутке от завершения выполнения задания в контрольной зоне I до завершения выполнения задания в контрольной зоне II: → повторный старт производится из контрольной зоны I, при этом штрафные очки за сбитые столбы не сгорают, а сами столбы должны быть возвращены на свои места.
- 3.4.5. Заявление подано в промежутке от завершения выполнения задания в контрольной зоне II до зоны старта-финиша: → повторный старт производится из контрольной зоны II. При этом захваченные мишени забираются обратно.

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**Материально-техническое обеспечение:** Комплекты оборудования (конструкторов) по робототехнике и микроэлектронике, компьютерный класс с установленным программным обеспечением, проекционное оборудование, специализированные поля для проведения соревнований с нанесённым изображением, широкополосный доступ в компьютерную сеть Интернет.

**Информационно-методическое обеспечение** по каждому модулю представлено в тексте рабочей программы модуля.

### СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Итоговая аттестация проводится в одном из следующих вариантов.

Вариант 1. Защита итогового проекта. Итоговый проект содержит методическую разработку занятия, конструирования робота и представление программного обеспечения для достижения цели занятия.

Вариант 2. Участие в дистанционных соревнованиях по робототехнике.

Модуль	Форма аттестации	Критерии
Итоговая аттестация	Выполнение творческого задания	Творческое задание должно содержать следующие элементы: готовую модель робота, сформулированную задачу, методику решения поставленной задачи, само решение в форме программного кода (модульной схемы).
	Участие в дистанционных соревнованиях по робототехнике	Дистанционные соревнования проводятся в локальном режиме между командами, сформированными из обучающихся. Соревнования предполагают следующие этапы: подготовительный (создание модели робота), основной (выполнение задания), заключительный (подведение итогов соревнования).

### ДИАГНОСТИКА

По программе «Основы робототехники»

**Уважаемые коллеги!**

*Укажите, пожалуйста, свои фамилию, имя и отчество*

*Оцените уровень своей компетенции по следующим вопросам*

№	Тема	Уровень		
		Не знаю и не умею использовать	Знаю, но никогда не использовал	Знаю и использую в работе
1	Образовательная робототехника и её место в общеобразовательной программе			
2	Методические ресурсы по робототехнике и микроэлектронике			
3	Учебно-методические комплексы по			



№	Тема	Уровень		
		Не знаю и не умею использовать	Знаю, но никогда не использовал	Знаю и использую в работе
	основам робототехники и микроэлектроники			
4	Основы конструирования роботов на базе конструкторов			
5	Основы программирования моделей роботов			
6	Виды соревнований по робототехнике			
7	Правила организации и проведения соревнований			