

**Соревнования по программированию роботов  
на базе Lego Mindstorms EV3 и одноплатных компьютеров или микроконтроллеров  
в рамках XIX Международного молодежного фестиваля информационных технологий  
«IT-Архангельск»**

**1. Номинации конкурса**

- 1.1. Беспилотный транспорт
- 1.2. Шифровальщик
- 1.3. Пятнашки
- 1.4. Луноход

**2. Участники конкурса**

2.1. В конкурсе могут принимать участие команды обучающихся общеобразовательных организаций и организаций дополнительного образования в составе двух человек в соответствии с возрастными ограничениями для каждой из номинаций:

2.1.1. В номинациях «Беспилотный транспорт» и «Шифровальщик» могут принимать участие обучающиеся 5-7 классов.

2.1.2. В номинациях «Пятнашки» и «Луноход» могут принимать участие обучающиеся 7 - 9 классов.

2.2. Участие во всех номинациях бесплатное.

**3. Порядок участия в конкурсе**

3.1. Регистрация участников Конкурса проводится с **1 ноября по 25 ноября 2022 года**. Для участия в Конкурсе необходимо заполнить форму регистрации участника Конкурса, размещенную на сайте Фестиваля: <https://itfest.narfu.ru> (Приложение № 10).

3.2. **26 ноября 2022 года** до 23:59 мск необходимо отправить на электронную почту [e.yapere@narfu.ru](mailto:e.yapere@narfu.ru) ссылку на видео с выполненным заданием. Видео должно быть размещено на одном из файлообменников (Яндекс.Диск, Файлы@Mail.ru, DropBox).

**4. Подведение итогов конкурса**

4.1. Работа жюри Конкурса будет осуществляться с **1 декабря 2022 года**.

4.2. Результаты Конкурса будут объявлены **17 декабря 2022 года** и размещены на сайте Фестиваля.

4.3. Победители Конкурса награждаются дипломами I, II, III степени, памятными призами и сувенирной продукцией от организаторов и партнеров мероприятия. По запросу участникам Конкурса выдаются электронные сертификаты.

4.4. Торжественное награждение победителей Конкурса состоится **17 декабря 2022 года**.

**5. Контактные данные**

Вопросы по проведению конкурса можно проектному менеджеру центра дополнительного образования детей «Дом научной коллаборации имени М.В. Ломоносова» Ялпэрэ Егору Андреевичу по электронной почте [e.yapere@narfu.ru](mailto:e.yapere@narfu.ru).

# I. БЕСПИЛОТНЫЙ ТРАНСПОРТ

## 1. Описание задания

1.1. Необходимо за минимальное количество времени преодолеть дистанцию по заданной траектории.

## 2. Требования к роботу

- 2.1. Размер робота на старте не более 250x250x250 мм.
- 2.2. Робот должен быть построен из деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3.
- 2.3. Количество датчиков и моторов не ограничено.
- 2.4. Все роботы должны быть автономными, не управляться с внешних устройств.

## 3. Поле для соревнований и необходимый инвентарь

- 3.1. Макет поля можно скачать, перейдя по ссылке <https://disk.yandex.ru/d/kwgBuKT-XUVWpg>
- 3.2. Для соревнований помимо поля участникам понадобятся 3 «бочки»\* одного цвета. Они устанавливаются на определенных местах поля.

\* Бочка – металлическая банка 0,33 (Coca-Cola, Pepsi и т.д.), обернутая в бумагу.

## 4. Порядок проведения соревнования

- 4.1. Перед началом заезда робот устанавливается в линию старта так, чтобы никакая его часть не выходила за ее пределы.
- 4.2. 26 ноября 2022 года в 10:00 мск на стене официальной группы Дома научной коллаборации [https://vk.com/dnk\\_narfu](https://vk.com/dnk_narfu) публикуется траектория для робота, линии старта и финиша на ней.
- 4.3. Время заезда отсчитывается с момента пересечения роботом линии старта до момента пересечения роботом линии финиша.
- 4.4. Участникам предоставляется одна попытка.
- 4.5. Победитель определяется по качеству выполнения задания и скорости прохождения трассы.

## 5. Условия дисквалификации

- 5.1. Робот может быть дисквалифицирован в следующих случаях:
  - робот действует неавтономно (со стороны участника осуществляется управление роботом);
  - во время заезда участник коснулся робота;
  - больше половины робота находятся за пределами ограничительной линии.

## 6. Требования к видео

- 6.1. Весь ролик пишется одним дублем, не монтируется.
- 6.2. Участники команды (в кадре – все, а руководитель по желанию) в камеру называют свою команду, представляются сами, показывают название команды, написанное или напечатанное на бумаге формата А4 или А3.
- 6.3. С помощью измерительных инструментов участники показывают соответствие размеров робота регламенту соревнований (п.2.1.).
- 6.4. Оператор робота размещает его на стартовую позицию поля. Один из участников команды с секундомером громко произносит «на старт, внимание, марш», засекает время и останавливает секундомер при достижении роботом финиша. Данные секундомера показываются в камеру.
- 6.5. В конце видео звучит фраза «Задание завершено. Запись окончена».

## II. ШИФРОВАЛЬЩИК

### 1. Описание задания

- 1.1 Необходимо за минимальное время перевести заданное число в двоичную систему счисления и представить ответ в виде последовательности расположения бочек на поле.

### 2. Требования к роботу

- 2.1 Размер робота на старте не более 250x250x250 мм.  
2.2 Робот должен быть собран с использованием деталей только конструкторов LEGO Mindstorms EV3.  
2.3 Количество датчиков и моторов не ограничено.  
2.4 Все роботы должны быть автономными, не управляться с внешних устройств.

### 3. Поле для соревнований и необходимый инвентарь

- 3.1 Макет поля можно скачать, перейдя по ссылке <https://disk.yandex.ru/d/kwgBuKT-XUVWpg>  
3.2 Для соревнований помимо поля участникам понадобятся по 4 «бочки»\* черного и белого цветов. Они устанавливаются на определенных местах поля. Черные бочки обозначают цифру 1, белые – 0.  
\* Бочка – металлическая банка 0,33 (Coca-Cola, Pepsi и т.д.), обернутая в бумагу.

### 4. Порядок проведения соревнования

- 4.1 Перед началом заезда робот устанавливается на старте так, чтобы никакая его часть не выходила за его пределы.  
4.2 Робот стартует и финиширует в одном месте (квадрат в центре поля).  
4.3 26 ноября 2022 года в 10:00 мск на стене официальной группы Дома научной коллаборации [https://vk.com/dnk\\_narfu](https://vk.com/dnk_narfu) публикуется число (для перевода в двоичную систему счисления) и расположение робота на поле. Это число необходимо самостоятельно перевести в двоичную систему счисления, а ответ представить в виде последовательно расположенных по кругу бочек черных и белых цветов.  
\* Например, число 14 в двоичной системе счисления выглядит как 1110, соответственно, последовательность из бочек будет выглядеть следующим образом: черная-черная-черная-белая.  
4.4 На момент старта бочки устанавливаются в случайном порядке на желтых кругах. Точное месторасположение бочек будет известно 26 ноября 2022 года 10:00 мск.  
4.5 Время заезда отсчитывается с момента выезда робота из зоны старта до момента въезда робота в зону финиша.  
4.6 Участникам предоставляется одна попытка.  
4.7 Победитель определяется по качеству и скорости выполнения задания.

### 5. Условия дисквалификации

- 5.1. Робот может быть дисквалифицирован в следующих случаях:  
– робот действует неавтономно (со стороны участника осуществляется управление роботом);  
– во время заезда участник коснулся робота;  
– больше половины робота находятся за пределами ограничительного круга.

### 6. Требования к видео

- 6.1. Весь ролик пишется одним дублем, не монтируется.  
6.2. Участники команды (в кадре – все, а руководитель по желанию) в камеру называют свою команду, представляются сами, показывают название команды, написанное или напечатанное на бумаге формата А4 или А3.  
6.3. С помощью измерительных инструментов участники показывают соответствие размеров робота регламенту соревнований.  
6.4. Оператор робота размещает его на стартовую позицию поля. Один из участников команды с секундомером громко произносит «на старт, внимание, марш», засекает время и останавливает секундомер при достижении роботом финиша. Данные секундомера показываются в камеру.  
6.5. В конце видео звучит фраза «Задание завершено. Запись окончена».

### III. ПЯТНАШКИ

#### 1. Описание задания

- 1.1. Необходимо за минимальное время распределить цветные кубики по соответствующим местам на поле.

#### 2. Требования к роботу

- 2.1. Робот должен быть собран из деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3.
- 2.2. Среда программирования: Python 3, MicroPython.
- 4.8 Подробную инструкцию по сборке робота можно скачать, перейдя по ссылке <https://disk.yandex.ru/d/kwgBuKT-XUVWpg>

#### 3. Поле для соревнований и необходимый инвентарь

- 3.1. Макет поля можно скачать, перейдя по ссылке <https://disk.yandex.ru/d/kwgBuKT-XUVWpg>
- 3.2. Для соревнований понадобятся 12 кубиков разного цвета (4 – зеленых, 4 – синих, 4 – красных).  
*\*Кубики имеют размер 50,5 мм x 37,5 мм x 49,5 мм (могут быть изготовлены из спичечных коробков).*

#### 4. Порядок проведения соревнования

##### Важно

Соревнования проводятся дистанционно 26 ноября 2022 года. Участники, получив задание в 10:00 мск, пишут код, а затем отправляют его организаторам по электронной почте [e.yapere@narfu.ru](mailto:e.yapere@narfu.ru) до 16:00 мкс с пометкой «Пятнашки\_код\_название команды».

Получив код, организаторы загружают его в робота, проверяя правильность выполнения задания.

##### Условие старта

- 4.1. 26 ноября 2022 года в 10:00 мск на стене официальной группы Дома научной коллаборации [https://vk.com/dnk\\_narfu](https://vk.com/dnk_narfu) публикуется начальное расположение цветных кубиков на поле.
- 4.2. Перед началом заезда робот устанавливается в зоне старта так, чтобы никакая его часть не выходила за ее пределы.
- 4.3. Робот должен начать своё движение из указанной стартовой позиции после запуска загруженной в него программы-решения. В момент запуска программы секундомер начинает свой отсчёт.

##### Конечное положение

- 4.4. Все зеленые кубики располагаются на зеленых квадратах, все красные кубики – на красных квадратах, синие кубики - на синих квадратах (по одному на квадрате).

##### Условия выполнения задания

- 4.5. Кубик может быть уложен на любую из граней.
- 4.6. Кубик не должен пересекать границы квадрата.
- 4.7. Кубики можно размещать только в цветных квадратах (кубики не могут размещаться вне квадратов даже временно).
- 4.8. Кубик может перевозиться роботом при помощи манипулятора, либо в грузовом отсеке.

##### Дополнительное задание

- 4.9. Необходимо разместить оставшиеся три кубика из черных квадратов по квадратам соответствующих цветов. Кубики можно устанавливать друг на друга.

## IV. ЛУНОХОД

### 1. Описание задания

- 1.1 Экспедиция прибывает на планету не земного типа. Поскольку среда на планете слишком агрессивная, было принято решение сделать вездеход без обзорных окон. По этой причине оператор управляет вездеходом, ориентируясь на показания датчиков и изображения с камер. За время работы миссии было собрано большое количество образцов, которые заняли почти все свободное пространство в вездеходе. Было принято решение эвакуировать людей с исследовательской базы на шаттле, а вездеход отправить в обратный путь в автономном режиме.

### 2. Требования к роботу

- 2.1 Габариты робота не должны превышать 300x200x300 мм. Вес не должен превышать 1,5 кг. Роботы могут состоять из деталей, вырезанных из акрила/дерева/металла или любого другого материала, кроме того, они могут быть распечатаны на 3D-принтере.
- 2.2 Робот должен быть создан на основе контроллера. Контроллер может быть либо одноплатным компьютером (SBC), либо одноплатным микроконтроллером (SBM) без ограничений по бренду. На транспортном средстве может быть более одного SBC/SBM.
- 2.3 Робот может быть четырехколесным, либо с одним приводным двигателем и одним рулевым приводом любого типа (он должен быть переднеприводным, или заднеприводным, или полноприводным), либо иметь дифференциальную колесную базу.
- 2.4 Для связи между электромеханическими компонентами робота разрешены только проводные соединения.
- 2.5 Трехколесные роботы либо те, у которых одна из осей не подсоединена хотя бы к одному мотору, будут дисквалифицированы.
- 2.6 В конструкции робота не может быть всенаправленного колеса, шарикового колеса или сферического колеса.
- 2.7 Программное обеспечение для управления роботом может быть написано на любом языке программирования.

### 3. Поле для соревнований и необходимый инвентарь

- 3.1 Макет поля можно скачать, перейдя по ссылке <https://disk.yandex.ru/d/kwgBuKT-XUVWpg>
- 3.2 Для соревнований помимо поля участникам понадобятся 10 кубиков любого цвета и из любого материала (100x100x100 мм) и картонные красные квадраты - 300x300 мм.

### 4. Порядок проведения соревнования

- 4.1 26 ноября 2022 года в 10:00 мск на стене официальной группы Дома научной коллаборации [https://vk.com/dnk\\_narfu](https://vk.com/dnk_narfu) публикуется расположение кубиков и квадратов на трассе.
- 4.2 В соревновании робот участника стартует и финиширует на одной позиции.
- 4.3 Движение от начальной точки до финиша осуществляется под управлением оператора «вслепую». Оператор может управлять роботом, ориентируясь только на показания датчиков (камера считается датчиком).
- 4.4 Обратное движение робот осуществляет автономно.
- 4.5 Столкновение с кубиком или наезд на красный квадрат влечет наложение штрафа в виде вычитания баллов.

### 5. Условия дисквалификации

- 5.1 Робот может быть дисквалифицирован в следующих случаях:
- робот действует неавтономно на обратном пути (со стороны участника осуществляется управление роботом);
  - во время заезда участник коснулся робота.

## **6. Требования к видео**

- 6.1 Весь ролик пишется одним дублем, не монтируется.
- 6.2 Участники команды (в кадре – все, а руководитель по желанию) в камеру называют свою команду, представляются сами, показывают название команды, написанное или напечатанное на бумаге формата А4 или А3.
- 6.3 С помощью измерительных инструментов участники показывают соответствие размеров робота регламенту соревнований (съемка робота осуществляется со всех сторон).
- 6.4 Оператор робота размещает его на стартовую позицию поля. Один из участников команды с секундомером громко произносит «на старт, внимание, марш», засекает время и останавливает секундомер при достижении роботом финиша. Данные секундомера показываются в камеру.
- 6.5 Оба участника команды всё время соревнования должны сидеть спиной к трассе.
- 6.6 В конце видео звучит фраза «Задание завершено. Запись окончена».