



**Russian Robot  
Olympiad Innopolis  
2018**

**INNOPOLIS  
UNIVERSITY**

**ВСЕРОССИЙСКАЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА 2018**

Категория состязаний

**ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

Степень обучения

**9-11 КЛАСС**

Состязание

# **ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

Описание задания, правила состязания

Версия от 23.01.2018 16:14

## Оглавление

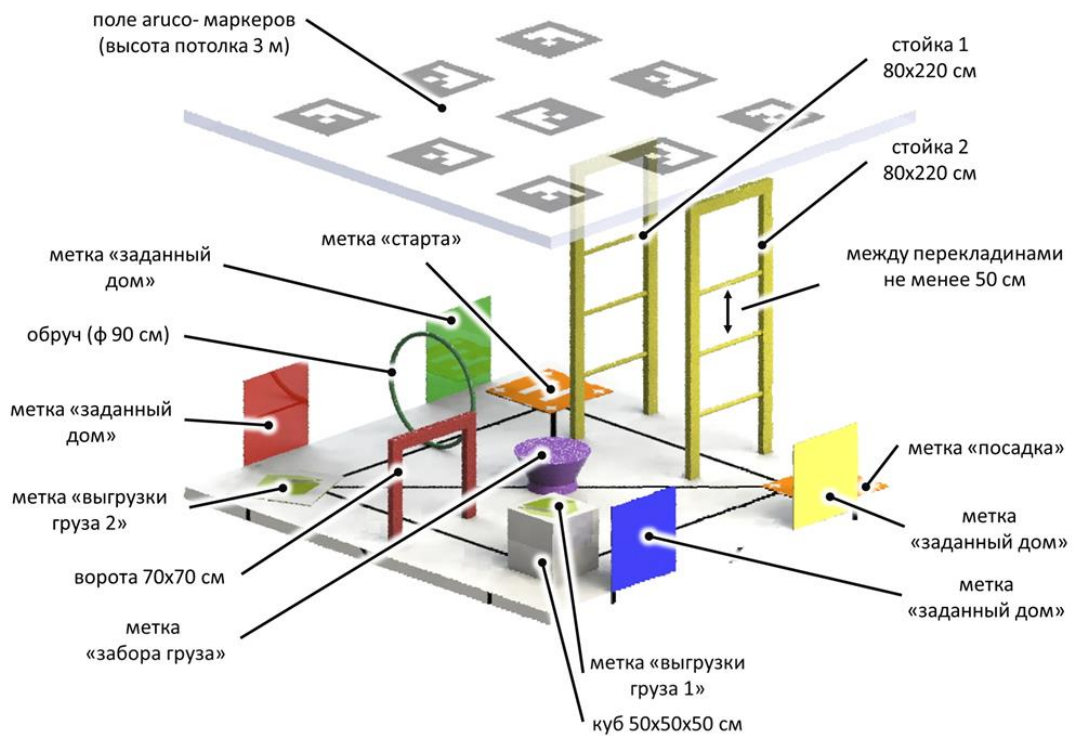
Предисловие.....	3
Описание задания.....	4
Правила состязания .....	5
1. Начальные условия для выполнения задания.....	5
2. Выполнение задания.....	5
3. Оценка результата выполнения задания .....	7
4. Описание полигона и реквизита .....	8

## Предисловие

Самолеты позволяют добраться из точки А до точки Б за кратчайшее время. Почему? Потому что самолеты не стоят в пробках, самолеты не ездят по проложенным дорогам. Воздушное пространство обладает огромным транспортным потенциалом. Уже сейчас люди могут заказать срочную доставку груза или выполнение иных высотных операций, используя БПЛА.

Задача стоит в том, чтобы разработать беспилотный летательный аппарат с целью выполнение операций в воздухе.

## Описание задания



Задача заключается в создании автономного робота, способного летать в ограниченном пространстве в помещении. Робот должен выполнять задачи по обнаружению и доставке грузов, точном пролете через контрольные точки, облете препятствий.

## Правила состязания

### 1. Начальные условия для выполнения задания

- 1.1. Перед началом соревнований команде выдается последовательность из трех домов, к которым необходимо осуществить подлет (Фронтальная проекция БПЛА должна накладываться на метку "заданный дом") и зависание БПЛА. Участникам необходимо заранее позаботиться об индикации у каждого дома (индикация должна быть различной). Координаты домов известны (см приложение). Но последовательность облета будет разной. Последовательность будет выдана в день соревнований.
- 1.2. Требования к старту
  - 1.2.1. Каждой команде дается 5 минут на подготовку. Во время подготовки одному члену команды - пилоту разрешен вход в летную зону
  - 1.2.2. В летную зону допускаются только пилоты в защитных очках.
  - 1.2.3. По окончании подготовки или по истечении 5 минут судья начинает отсчет 10 минут летного времени, а пилот может запустить БПЛА.
  - 1.2.4. Запуск должен быть произведен из метки "старта"
  - 1.2.5. Люди не должны находиться во время полета в летной зоне.

### 2. Выполнение задания

- 2.1. В течение попытки между погружением и всплытием робот должен выполнить следующие задачи:
  - 2.1.1. Взлет в пределах метки "старта".

Элемент считается выполненным, если БПЛА не вылетел за пределы метки "старта" и оторвался от поля одновременно всеми конструктивными элементами.
  - 2.1.2. Зависание в пределах метки "старта".

Элемент считается выполненным, если БПЛА поднялся на высоту не менее 80 см и не вылетел за пределы метки "старта" в течение 10 секунд.
  - 2.1.3. Посадка в пределах метки "посадки".

Элемент считается выполненным полностью, если все опорные элементы (ножки/шасси) БПЛА в границах не более чем 20 см от центра метки "посадки" и остановлены все движущиеся части (моторы).  
Элемент считается выполненным не полностью, если все опорные элементы (ножки/шасси) не выходят за пределы метки "посадки", находятся на расстоянии 40-70 см от центра метки и остановлены все движущиеся части (моторы)
  - 2.1.4. Посадка на куб БПЛА  
Элемент считается выполненным, если все опорные элементы БПЛА (ножки) соприкасаются с верхней гранью куба и не выходят за ее пределы, а также остановлены все движущиеся части (моторы).  
Элемент считается частично выполненным, если была совершена неустойчивая посадка БПЛА - присутствовало касание верхней грани куба опорными элементами (ножки/шасси) БПЛА.
  - 2.1.5. Пролет через препятствия. Необходим чистый пролет (без касаний) через препятствия: обруч, ворота и куб  
Элемент ОБРУЧ считается выполненным, если БПЛА пролетел сквозь обруч (БПЛА полностью покинул внутреннюю область обруча, влетев с одной стороны, и вылетев с противоположной), не коснувшись границ обруча.



Элемент ОБРУЧ считается частично выполненным, если БПЛА пролетел сквозь обруч (БПЛА полностью покинул внутреннюю область обруча, влетев с одной стороны, и вылетев с противоположной), коснувшись границ обруча.

Элемент ОБРУЧ считается частично выполненным, если БПЛА пролетел сквозь обруч (БПЛА полностью покинул внутреннюю область обруча, влетев с одной стороны, и вылетев с противоположной), коснувшись границ обруча, таким образом, что это привело к падению ОБРУЧА (Падением обруча считается положение, из которого он не может перейти в исходное).

Элемент ВОРОТА считается выполненным, если БПЛА пролетел сквозь ворота, не коснувшись границ ворот.

Элемент ВОРОТА считается частично выполненным, если БПЛА пролетел сквозь ворота, коснувшись одной из границ ворот.

Элемент ВОРОТА считается частично выполненным, если БПЛА пролетел сквозь ворота, коснувшись (двух) более одной границы ворот.

Элемент КУБ считается выполненным, если БПЛА пролетел над верхней гранью куба (Проекция куба и БПЛА должны пересекаться), не коснувшись ее ни одним из своих элементов.

#### 2.1.6. Подлет и зависание к заданным домам.

Зависание считается выполненным, если БПЛА завис у метки “заданный дом” (Фронтальная проекция БПЛА должна накладываться на метку “заданный дом”) не менее 5 сек и продемонстрировал индикацию (Индикация должна совпадать с цветовым решением метки).

#### 2.1.7. Построение моста. Необходимо связать мост с помощью троса (Трос предоставляется отдельно и входит в оснащение полигона), который устанавливается на БПЛА перед соревнованиями. Участники вправе отказаться от выполнения данного модуля до начала попытки (так как трос на БПЛА устанавливается непосредственно перед выполнением попытки). В задании к данному модулю указывается последовательность пролета сквозь ячейки (последовательность будет выдана в подготовительный день соревнований.).

БПЛА с тросом пролетел сквозь любую ячейку “стойки 1” 1 балл

БПЛА с тросом пролетел сквозь любую ячейку “стойки 2” 1 балл

БПЛА с тросом пролетел сквозь правильную ячейку, соблюдая последовательность - 5 баллов

БПЛА с тросом вылетел из любой ячейки первой стойки, протаскив трос сквозь вторую стойку - 2 балла

#### 2.1.8. Захват и доставка груза

Имеется груз, который необходимо забрать с метки “забора груза” и доставить на метку “выгрузки груза 1” или метку “выгрузки груза 2”. Команде необходимо заранее подготовить захватное устройство.

Груз захвачен, произведен взлет (робот с грузом покинули пределы метки “забора груза”) груз находится за пределами метки “забора груза” )

Груз смещен с начальной точки на расстояние не менее 10 см

Груз доставлен в метку “выгрузки груза 2” (груз полностью находится в пределах метки “выгрузки груза 2”)

Груз доставлен в метку “выгрузки груза 1” (груз полностью находится в пределах метки “выгрузки груза 1”)

#### 2.2. Задачи можно выполнять в любой последовательности

- 2.3. Разрешены повторные старты. Пилот может заходить в летную зону с разрешения судьи, чтобы перезапустить БПЛА. Количество предоставляемых попыток: 3.
- 2.4. При повторном старте секундомер судьи не останавливается.
- 2.5. Полет завершается в следующих ситуациях:
- 1) Попытка заканчивается по истечении 10 минут летного времени или по команде судьи
  - 2) Капитан просит судью завершить попытку; Попытка заканчивается, когда пилот решает прервать полет, сказав “СТОП”, данная команда может поступить только от пилота, другие члены команды не могут прервать попытку
  - 3) Робот нарушил иные требования, описанные в правилах
  - 4) Участник нарушил иные требования, описанные в правилах

### 3. Оценка результата выполнения задания

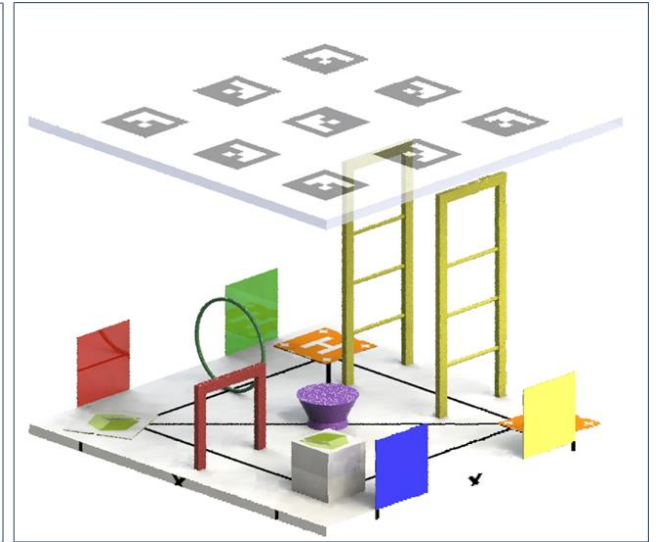
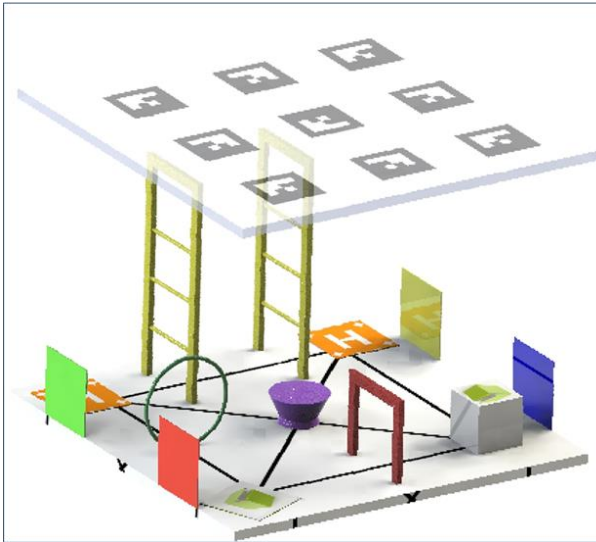
#### 3.1. Таблица подсчета баллов

№	Задача	Баллы за один случай	Кол-во случаев	Баллы за все случаи
<b>1.</b>	<b>Взлет в пределах метки “старта”</b>			<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Зависание в пределах метки “старта”</b>			<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Посадка в пределах метки “посадки”</b>			<b>2</b>
	полностью			2
	не полностью			1
<b>4.</b>	<b>Посадка на куб БПЛА</b>			<b>5</b>
	полностью			5
	частично			2
<b>5.</b>	<b>Пролет через препятствия</b>			<b>22</b>
5.1.	Обруч			10
	полностью			10
	частично			7
	с падением			5
5.2.	Ворота			10
	полностью			10
	частично, касание 1 границы			9
	частично, касание более 1 границы			7
5.3.	Куб			2
<b>6.</b>	<b>Подлет и зависание к заданным домам</b>			<b>15</b>
6.1.	Дом, зависание	3	3	9
6.2.	Дом, индикация	2	3	6
<b>7.</b>	<b>Построение моста</b>			<b>24</b>
7.1.	БПЛА с тросом пролетел сквозь любую ячейку “стойки 1”	1	2	2
7.2.	БПЛА с тросом пролетел сквозь любую ячейку “стойки 2”	1	2	2
7.3.	Соблюдение последовательности			20
	БПЛА с тросом пролетел сквозь правильную ячейку, соблюдая последовательность	5	4	20
	БПЛА с тросом вылетел из любой ячейки первой стойки, протаскивая трос сквозь вторую стойку	2	2	4
<b>8.</b>	<b>Захват и доставка груза</b>			<b>35</b>
8.1.	Захват груза			5
	захвачен, произведен взлет			5
	смещен с начальной точки			2
8.2.	Доставка груза			30
	доставлен в метку “выгрузки груза 1”			30
	доставлен в метку “выгрузки груза 2”			15

- 3.2. За повторное выполнение задания очки не начисляются.
- 3.3. За каждое полностью выполненное задание команде начисляются очки, в соответствии с правилами.
- 3.4. Очки складываются за одну попытку.
- 3.5. В зачет идет попытка с максимальным количеством очков.

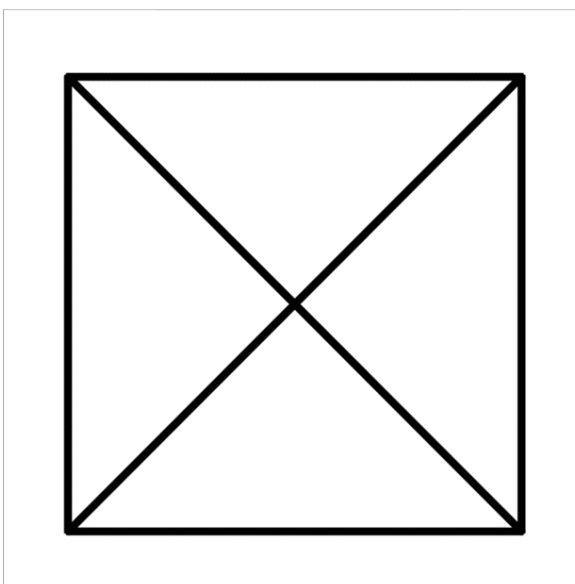
#### 4. Описание полигона и реквизита

- 4.1. Размеры поля не менее: длина - 4 м, ширина - 4 м, высота – 3 м. За границами поля находится защитная сетка.

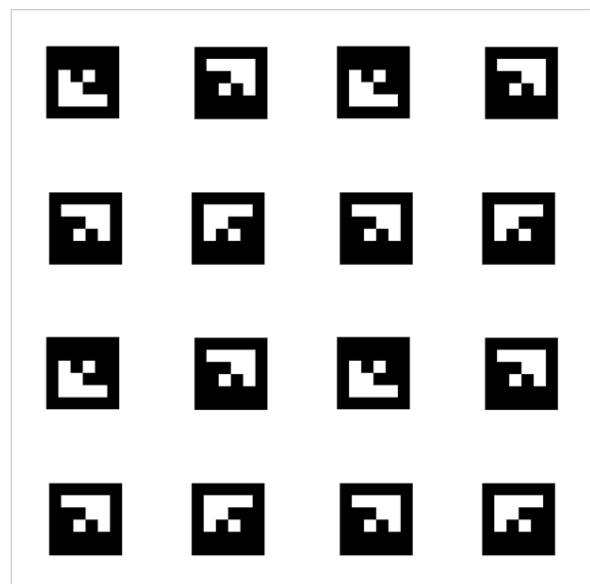


- 4.2. На потолке находится баннер с полем агисо-маркеров (размер маркера не менее 25 см, не более 40).
- 4.3. На полу нанесена разметка (толщина линии не более 6 см)

РАЗМЕТКА НА ПОЛУ



РАЗМЕТКА НА ПОТОЛКЕ (ПРИМЕР)



- 4.4. На поле располагаются следующие элементы:
  - 4.4.1. стойки с поперечными перекладинами - 2шт



- 4.4.2. метка “заданный дом” - 4 шт.
- 4.4.3. метка “выгрузка груза” - 2 шт.
- 4.4.4. метка “старта” (размеры метки 70x70 см) - 1 шт.
- 4.4.5. метка “посадка” (размеры метки 70x70 см) - 1 шт.
- 4.4.6. метка “забора груза” - 1 шт.
- 4.4.7. препятствия:
  - 4.4.7.1. обруч (диаметр 90 см)
  - 4.4.7.2. ворота (70x70 см)
  - 4.4.7.3. куб (50x50x50 см)
- 4.4.8. груз (шар с размерами 8x8 см и весом 150 г)