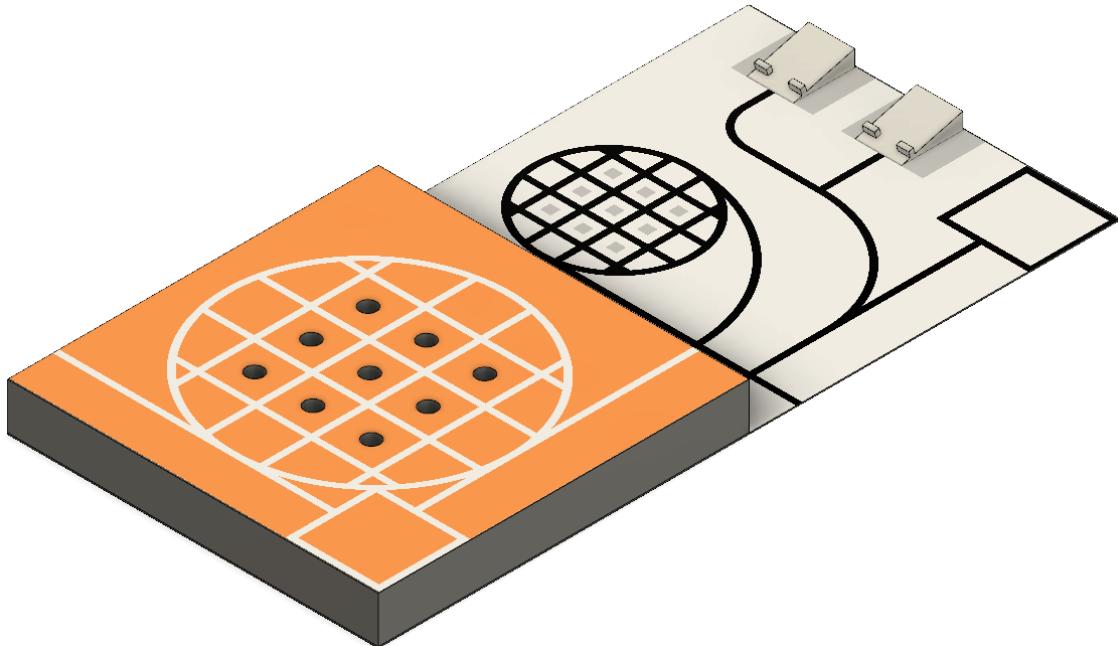


МАТЕРИАЛЫ ЗАДАНИЙ  
командного турнира  
«Турнир Двух Столиц»  
по категории

АЭС



Университет Иннополис

версия от 21 марта 2019 г.

# Содержание

<b>1 Описание задачи</b>	<b>1</b>
<b>2 Общие положения</b>	<b>1</b>
<b>3 Основные понятия</b>	<b>3</b>
<b>4 Правила состязания</b>	<b>3</b>
<b>5 Подсчёт очков</b>	<b>4</b>
<b>6 Структура проведения состязания</b>	<b>4</b>
<b>7 Приложение 1</b>	<b>5</b>

## 1. Описание задачи

Ядерная энергетика самый опасный способ производства электроэнергии. В топливе запасено огромное количество энергии, которая при не правильном использовании может нанести огромный вред всему окружающему.

Поэтому помогать людям в потенциально опасных местах очень важная и вос требованная задача. В частности, в процессе загрузки топлива в реакторную зону — зону, где в дальнейшем будет происходить генерация энергии, которую мы преобразуем в электричество и будем использовать в повседневности.

В данной задаче необходимо собрать пару роботов, которые смогут по данным из диспетчерской правильно загрузить ядерный реактор необходимым количеством урановых стержней, а также обеспечить нужным количеством графитовых стержней, предназначенных для обеспечения контроля за реакцией. Необходимо установить стержни в правильную позицию, чтобы обеспечить проектируемую мощность реактора.

## 2. Общие положения

### 1. Поле

1.1. Поле представляет собой лист ЛДСП белого цвета, с внешними размерами  $2494 \times 1175$  мм. По периметру расположены стенки высотой  $70 \pm 20$  мм, шириной 16 мм, выполненные из ЛДСП белого цвета. Внутри расположен баннер плотностью  $510$  гр/ $m^2$  с нанесённым рисунком робототехнического полигона матового цвета.

- 1.2. Характеристики элементов поля представлены в **Приложении 1**;
- 1.3. Размеры игрового поля  $2362 \times 1143$  мм.
- 1.4. Ширина черной линии 18 – 25 мм.

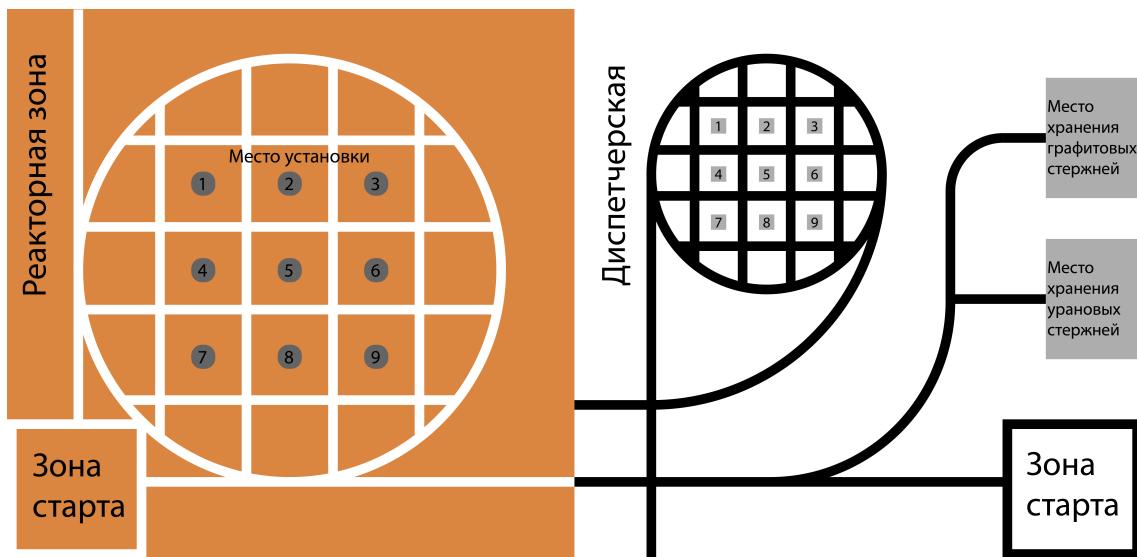


Рис. 1. Название частей поля

- 1.5. Зоны старта роботов — зоны в форме квадратов, не включающие черные линии, сторона зоны – 250 мм;
- 1.6. “Реакторная зона” — оранжевая левая половина поля, размером 1181 × 1143 мм. Данная зона расположена на высоте 150 мм от основания поля.
- 1.7. “Место установки” — цилиндрическое отверстие в реакторной зоне диаметром 50 мм и глубиной 150 мм.
- 1.8. “Диспетческая” — окружность диаметром 500 мм, внутри которой на равных расстояния расположены серые квадраты размером 32 мм предназначенные для установки калибровочных маркеров.
- 1.9. “Место хранения графитовых стержней” и “Место хранения урановых стержней” — серые зоны размером 200 × 250. В зонах установлена наклонная плоскость на которой расположены стержни. Плоскости устанавливаются в середине мест хранения.
- 1.10. “Наклонная плоскость” — плоскость шириной 150 мм, длиной основания 200 мм и углом наклона  $15^\circ \pm 1^\circ$  к основанию поля. На наклонной поверхности на высоте 30 мм от основания по краям расположены борта шириной 16 мм, длиной 40 мм и высотой 20 мм. Борта расположены перпендикулярно к наклонной поверхности и параллельно короткой стороне наклонной поверхности.
2. Требование к роботам
  - 2.1. Длина робота не должна превышать 250 мм на старте;
  - 2.2. Ширина робота не должна превышать 250 мм на старте;
  - 2.3. Высота робота не должна превышать 250 мм на старте;
  - 2.4. Размеры роботов могут изменяться во время состязания;
  - 2.5. Роботы должны быть автономными;
  - 2.6. Допускается использования не более двух робототехнических устройств;
  - 2.7. Возможно взаимодействие роботов одной команды по Bluetooth.

### 3. Основные понятия

1. Старт роботов осуществляется одновременно;
2. Роботы начинают своё движение из разных зон старта.
3. Роботы финишируют в зонах старта.
4. “Калибровочные маркеры” — кубики из 4 lego блоков  $4 \times 2$  жёлтого или чёрного цвета;
5. Стержень — водопроводная труба диаметром 32 мм и длиной 200 мм.
6. Установка стержней должна производиться в специально предназначенные для этого места.
7. Перезапуск — старт одного или нескольких (в один момент времени) роботов из любой зоны старта, по решению участника или судьи. При перезапуске набранные очки не пропадают.

### 4. Правила состязания

#### 1. Старт

Роботы должны полностью находиться в зонах старта, т.е. проекция робота на поле не выходит за пределы указанных площадок. Чёрная линия не считается частью площадки. Провода учитываются для определения проекции робота на старте.

#### 2. Жеребьёвка

##### 2.1. Жеребьёвка количества стержней осуществляется следующим образом:

###### 2.1.1. Бросается игральный кубик

###### 2.1.2. Если выпало:

- A. 1 или 4, то необходимо будет установить 1 графитовый стержень и 3 урановых стержня;
- B. 2 или 5, то необходимо будет установить 2 графитовых стержня и 2 урановых стержня;
- C. 3 или 6, то необходимо будет установить 3 графитовых стержня и 1 урановый стержень;

##### 2.2. Жеребьёвка местоположения стержней на местах установки осуществляется следующим образом:

###### 2.2.1. Имеются карточки с цифрами 1–9, помешённые в непрозрачный мешок.

###### 2.2.2. Судья по очереди достаёт из мешка карточки.

###### 2.2.3. Вначале определяются места установки всех графитовых стержней, после — урановых.

###### 2.2.4. В диспетческой под номерами, соответствующим номерам установки графитовых стержней, устанавливаются Калибровочные маркеры чёрного цвета.

###### 2.2.5. В диспетческой под номерами, соответствующим номерам установки урановых стержней, устанавливаются Калибровочные маркеры жёлтого цвета.

#### 3. Игра

- 3.1. По команде **Старт**, все роботы должны быть запущены;
  - 3.2. Переезд робота на противоположную сторону приводит к перезапуску данного робота.
  - 3.3. Стержни должны быть установлены вертикально в специально предназначенные места.
  - 3.4. В каждом месте хранения изначально находится по **три** стержня.
  - 3.5. Лишние стержни должны оставаться на своих местах.
  - 3.6. Если роботы столкнулись, то происходит перезапуск обоих роботов;
  - 3.7. Во время игры возможен перезапуск. При перезапуске, все элементы остаются на тех местах, где они находятся к моменту перезапуска. Перезапуск осуществляется из той же зоны в которой стартовал робот в начале.
  - 3.8. При перезапуске команда не получает штрафных баллов. Максимальное количество перезапусков 5.
4. Финиш
    - 4.1. Игра заканчивается после истечения времени — 180 секунд;
    - 4.2. Игра останавливается судьёй;
    - 4.3. Игра останавливается по команде участника с последующей остановкой робота на данном месте.

## 5. Подсчёт очков

1. Расчет баллов выполняется в соответствии:
  - 1.1. Стержень установлен в реакторной зоне в одном из мест установки (за каждый) — 5 баллов;
  - 1.2. Стержень установлен на правильном месте установки (за каждый) — 6 баллов;
  - 1.3. Все не использованные стержни остались в местах их хранения — 2 балла;
  - 1.4. Все калибровочные маркеры касаются своих первоначальных квадратов в диспетчерской — 2 балла;
  - 1.5. Роботы вернулись в зоны старта — 2 балла.
2. Итоговый результат складывается из набранных баллов за различные игровые действия в попытке.
3. Баллы за возвращение роботов в зоны их старта, за наличие не использованных стержней и калибровочных маркеров в местах их первоначального расположения начисляются только если хотя бы один стержен был установлен в реакторной зоне.
4. Максимальное количество баллов за попытку — 50.

## 6. Структура проведения состязания

1. Состязание состоит из нескольких попыток;
2. Количество попыток объявляется в день соревнований;
3. Победителем объявляется команда, получившая наибольшее количество баллов среди всех попыток.

4. В случае если несколько команд имеют одинаковое количество баллов в лучшей попытке, учитывается вторая попытка. Если количество баллов во второй по успешности попытке совпадает, лучшей будет объявлена команда с большим количеством баллов в третьей попытке и т.д. При равном количестве баллов во всех попытках побеждает команда, использовавшая меньшее количество перезапусков в лучшей попытке. При равенстве количества перезапусков выполнения лучшей попытки сравниваются количество перезапусков дальнейших попыток для выявления лучшей команды.

## 7. Приложение 1

RGB код используемых цветов представлен на рисунке 2.

Название цвета	RGB			Образец цвета
	R	G	B	
Красный	237	28	36	
Синий	0	117	191	
Жёлтый	255	205	3	
Зелёный	0	172	70	
Зелёный (зона старта)	40	127	70	
Оранжевый	218	133	64	
Серый	173	173	173	
Тёмно-серый	100	100	100	

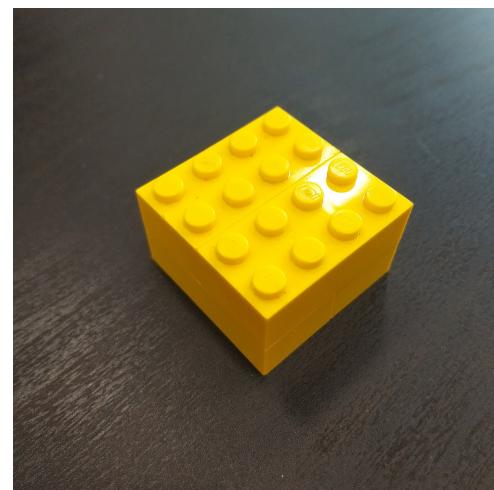


Рис. 3. Пример калибровочного маркера

Рис. 2. Используемые цвета

Внешний вид калибровочного маркера представлен на рисунке 3

Схема наклонной плоскости представлена на рисунке 4

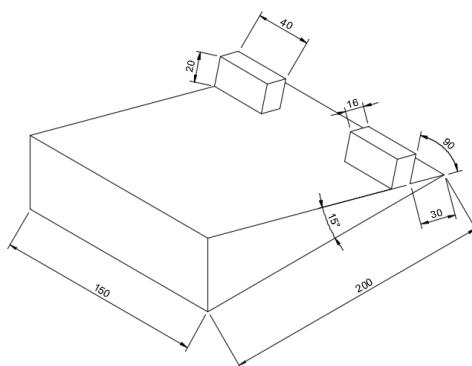


Рис. 4. Схема наклонной плоскости

Макет и разметку полигона можно узнать по [данной](#) ссылке.