

Версия регламента 17.02.2023

(внесенные изменения указаны в после оглавления)

**Окружные соревнования по подводной робототехнике в
Астрахани 2023
Категория АНПА старшая
(9-11 классы)**

Общая информация	2
Выполнение подводных заданий	2
Легенда	2
Станция	3
Время выполнения	3
Описание лабиринта	3
Начальные условия для выполнения задания	4
Порядок выполнения задания и начисления баллов	4
Завершение попытки	4
Проведение состязания	5
Правила заплыва	5
Определение итогового рейтинга	6
Описание полигона и реквизита	6

Общая информация

Данный документ является основным регламентом категории АНПА 9-11 классы Окружных соревнований по подводной робототехнике 2023 в Астрахани. Для участия в категории АНПА 9-11 класс участники должны зарегистрироваться по [ссылке](#).

Дата соревнований: 25 марта 2023

Место проведения: Астраханский государственный университет

Количество участников в команде: 2-3 человека

В рамках соревнований командам предстоит выполнить подводные задания в бассейне. За одну попытку команда может заработать максимум **100 баллов**.

Требования к роботу

- Робот: автономный
- Язык программирования: без ограничений
- Электропитание робота: <24В, 5А
- Источник питания: на борту
- Размеры и масса робота не регламентируются
- На роботе не должны быть установлены детали (острые, колющие предметы, оголенные провода и т.п.), которые могут нанести вред бассейну или членам команды.
- Каждая команда выступает на своем роботе. Не допускается выступление двух команд на одном роботе

Выполнение подводных заданий

Легенда

Как и в прошлом году тематика соревнований связана с объявленной ООН декадой Наук об океане в интересах устойчивого развития.

Одной из задач этой декады является разработка цифрового представления океана: создание динамических карт океана и течений, имеющих открытый доступ, развитие морской археологии и системы определения и предсказания опасных природных явлений в океане.

Картография морских пещер является важной задачей в морской археологии. Однако полости пещер и вход в них иногда может быть затруднителен для водолаза. Одним из решений данной задачи является использование автономных необитаемых [подводных аппаратов](#).

В этом году мы предлагаем вам смоделировать обучение АНПА прохождению пещер с помощью тренировочной пещеры-лабиринта и специальных маркеров-указателей.

Станция

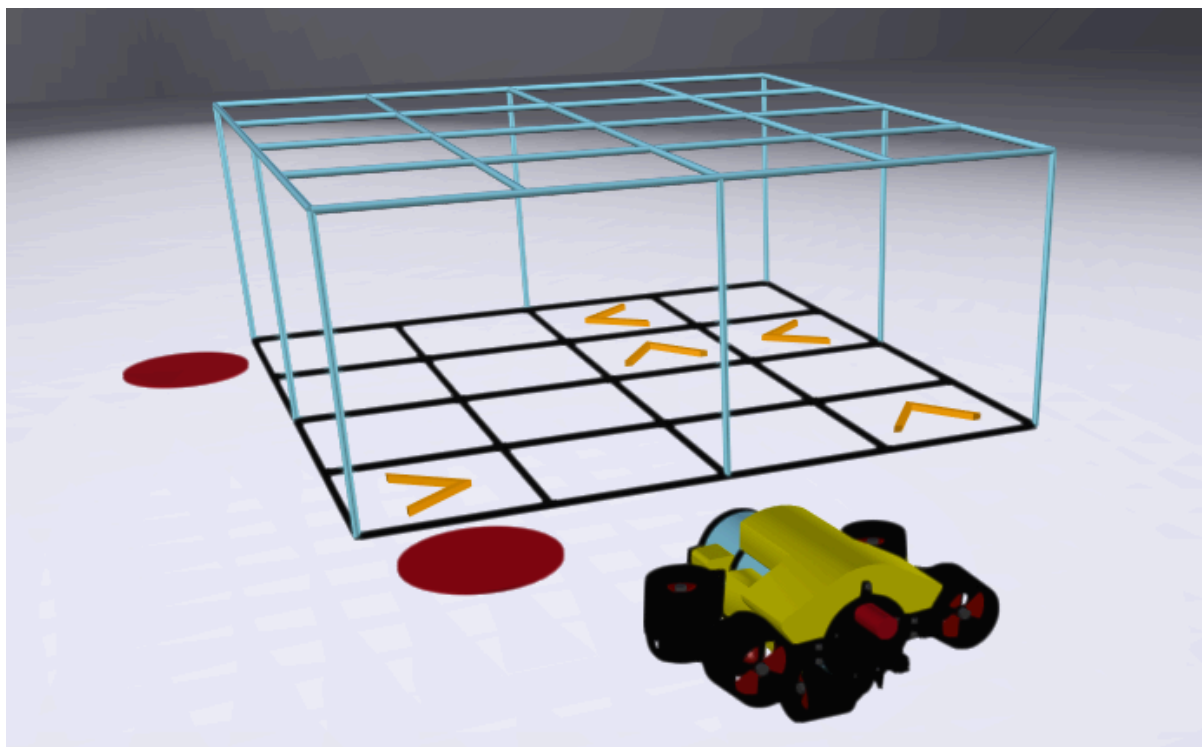
Станция представляет собой стол и 2 стула, расположенных приблизительно в 1 метре от бассейна. Минимальная глубина бассейна 0,6 м (глубина бассейна может меняться в зависимости от площадки проведения соревнований). Источник питания, мониторы и другое оборудование, необходимое для эксплуатации робота, команда должна принести на станцию с собой.

Время выполнения

Каждой команде будет дано 2 попытки для прохождения лабиринта длительностью 10 минут каждая. В рамках одной попытки команда имеет право выполнить запуск робота не более 3 раз.

Описание лабиринта

1. Пещера - лабиринт представляет собой сетку 4x4, состоящую из квадратов (размер 50x50 см). Поле расположено в рамке из труб, имитирующую стены пещеры. Высота пещеры составляет 80 см и ограничена сверху.
2. Макет поля с сеткой, стрелки и инструкция для рамы описаны в разделе "Описание полигона и реквизита".
3. В лабиринте расположено **пять стрелок**, которые указывают верный курс для аппарата. Точка старта обозначена красным кругом.
4. Подводный аппарат должен заплывать в пещеру в стартовый квадрат и по стрелкам проследовать к выходу.



Начальные условия для выполнения задания

1. Процедура старта аппарата: перед стартом все роботы находятся в карантине. Перед стартом робот должен находиться на поверхности воды в зоне старта. Разрешается старт программы с помощью механических переключателей, через беспроводные сети, а также запуском программы непосредственно на ноутбуке.
2. Запуск робота производится из квадратной рамки 50х50 см.
3. Под рамкой на дне бассейна расположен красный круг диаметром 25 см. Глубина расположения поля устанавливается в день соревнований и не меняется в течении всего соревновательного дня.
4. Количество стрелок на поле фиксировано и равно 5. Положение стрелок определяется случайным образом перед началом заплывов судьей. Стрелка устанавливается по центру квадрата. Данная расстановка используется для всех команд в течение одного заплыва. После того, как все команды совершили первый заплыв, судья определяет расстановку стрелок для следующего заплыва.
5. Минимальная глубина бассейна 0,6 м.

Порядок выполнения задания и начисления баллов

Баллы начисляются следующим образом:

1. Попадание в лабиринт - **10 баллов**
Шаг выполнен, если робот оказался внутри лабиринта над стартовым квадратом. Никакая часть робота не должна выходить за пределы лабиринта.
2. Верное прохождение лабиринта - **75 баллов** (15 баллов за каждую стрелку)
Баллы начисляются за каждую правильно определенную стрелку.
Шаг считается успешно выполненным, если робот дошел до квадрата со стрелкой и сориентировался по ней
3. Выход из лабиринта - **10 баллов**
Шаг выполнен, если робот вышел из лабиринта в финальном квадрате. И доплыл до финишного круга.
4. Завершение миссии - **5 баллов**
Шаг выполнен, если робот всплыл на поверхность.

ИТОГО: 100 баллов

Завершение попытки

Попытка завершается в следующих ситуациях:

Штатные ситуации:

- Робот всплыл на поверхность, то есть любая часть робота оказалась над водой внутри рамки;

- Робот сошел с траектории и/или вышел за границы лабиринта

Нештатные ситуации:

- Истекло максимальное время попытки;
- Капитан просит судью завершить попытку;

Критические ситуации завершения попытки:

- Робот нарушил иные требования, описанные в правилах;
- Участник нарушил иные требования, описанные в правилах

Проведение состязания

1. Организаторы соревнований подготавливают расписание отладки роботов в бассейне. Каждая команда должна пройти технический осмотр роботов на соответствие требованиям.
2. Каждая команда проводит отладку робота и тренировочные заплывы согласно расписанию.
3. В финале каждой команде будет предоставлено 2 заплыва по 10 минут. В течение каждого заплыва команды могут запустить робота не более 3 раз. Перед заплывами команды сдают роботов в карантин. После сдачи робота в карантин запрещается внесение изменений в программу АНПА для текущей попытки.

Правила заплыва

1. Прохождение лабиринта по стрелкам должно выполняться внутри пещеры-лабиринта. Если робот выполняет перемещение над пещерой, то баллы за такое прохождение не начисляются.
2. Как только робот всплывает, то судья останавливает таймер и попытка считается завершенной, фиксируются баллы и время всплытия. Капитан может досрочно завершить попытку, при этом фиксируются набранные баллы и максимальное время попытки.
3. Если время истекает во время выполнения попытки, то фиксируются баллы, заработанные до этого момента и максимальное время.
4. Робота в бассейне может запускать только один член команды, который находится у бортика бассейна. Перед стартом робот должен находиться в воде в зоне старта. Член команды, находящийся у бортика бассейна, должен держать робота. После того, как судья дал старт и засек время, участник команды может запустить программу.
5. Во время заплывов помощник судьи ведет видеозапись. Если после заполнения судьей листа оценки команда не согласна с выставленными баллами, то они должны сообщить об этом судье до подписания листа оценки. После этого

проводится просмотр видеозаписи последней попытки команды и повторная оценка.

Определение итогового рейтинга

В финале победители определяются по количеству баллов. В зачет идет лучшая попытка и время выполнения этой попытки. Если количество баллов у команд совпадает, то берется в расчет вторая попытка и время выполнения этой попытки.

Описание полигона и реквизита

На основе описания разработана сцена в симуляторе, которую можно использовать при подготовке к соревнованиям. Скачать сцену можно по ссылке: <https://disk.yandex.ru/d/Tsqi52CQLxMpyg>

Зона старта должна располагаться у кромки бассейна и представляет собой рамку 50х50 см.

Состав и характеристики реквизита (скачать макеты для печати можно по ссылке: <https://disk.yandex.ru/d/Tsqi52CQLxMpyg>)

№	Наименование	Цвет и материал	Линейные размеры	Расположение на полигоне
1	Поле с разметкой (макет для печати в папке)	Белый фон, черные полосы. Печатается на банере.	Д х Ш: 2,2м х 2,2м	Закрепляется за нижнюю часть корпуса лабиринта.

2	Табличка с кругом (2 шт) (макет для печати в папке)	Красный круг на белом фоне. Может вырезаться как из плавучих материалов (в данном случае необходимо к обратной стороне прикрепить груз), так и не плавучих. Материалы: алюкобонд, акрил, ПВХ, баннерная ткань, железо.	Диаметр: 250мм. Размер квадрата 400*400 мм	Находится на дне бассейна под стартовой рамкой и перед входом в лабиринт.
3	Табличка со Стрелкой (5 шт)	Оранжевого цвета. Основа вырезается не из плавучих материалов или с использованием дополнительных грузов.	Д х Ш: 450х450 мм	Устанавливается на клетки поля.
4	Корпус лабиринта	Изготавливается из полипропиленовых труб д20мм.	Д х Ш: 2 х 2 м высота корпуса: 0,8 м	Утяжелен в нижней части. Располагается на дне бассейна близко к стенке
4	Рамка	Изготавливается из полипропиленовых труб д20мм. Цвет белый.	Д х Ш: 500х500 мм	Расположена на поверхности воды над красным кругом.

Конструкция корпуса для лабиринта.

Корпус лабиринта изготавливается из полипропиленовых труб д.20мм. Представляет собой рамку 200 х 200 см. С 8 вертикальными стойками из труб д.20мм и высотой 80 см. В верхней части по диагонали натянуты веревки, которые выступают в качестве ограничителей пещеры.

Схема конструкции представлена на рисунке ниже. Цифрами обозначены материалы:

1 - поле с клетками (печатается на банере)

2 - каркас лабиринта (изготовлен из полипропиленовых труб)

3 - соединительные тройники d20 (двухплоскостные по углам

<https://leroymerlin.ru/product/troynik-dvuhploskostnoy-d20-polipropilen-82634618/>,

тройник d20 для иных соединений:

<https://leroymerlin.ru/product/troynik-dvuhploskostnoy-d20-polipropilen-82634618/>

4 - канаты

