


УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель национального центра  
развития технологий и базовых  
элементов робототехники  
 О.В. Мартьянов  
«28» ноября 2023 г.

**РЕГЛАМЕНТ**  
**проведения Всероссийской командной инженерной олимпиады**  
**(соревнований) для школьников и студентов по морской робототехнике**  
**«Аквароботех-2023» (направление АНПА)**

**1. Общие положения**

1.1. Настоящий Регламент определяет порядок организации и проведения Всероссийской командной инженерной олимпиады для школьников и студентов по морской робототехнике «Аквароботех-2023» (далее – Соревнования) в направлении автономных необитаемых подводных аппаратов (далее – АНПА).

1.2. Организаторами Соревнований являются Министерство науки и высшего образования Российской Федерации и Фонд перспективных исследований при поддержке коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации. Оператором соревнований выступает Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского.

1.3. Соревнования проводятся с 9 по 11 декабря 2023 г.

1.4. Организационно-методическое обеспечение организации и проведения Соревнований в форме субсидии на оказание государственных услуг на 2023 год осуществляет Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Владивостокский государственный университет» (далее - ФГБОУ ВО «ВВГУ»).

1.5. Непосредственное проведение Соревнований возлагается на организационный комитет Соревнований и судейскую коллегию.

**2. Цели и задачи соревнований**

**2.1. Цели проведения Соревнований:**

- поиск и определение перспективных научно-технических и инновационных решений в области робототехники и мехатроники;
- повышение уровня компетенций научных руководителей команд-разработчиков в области разработки и эксплуатации АНПА различного назначения;

- совершенствование системы профессиональной подготовки квалифицированных кадров для высокотехнологичных отраслей промышленности Российской Федерации;

- стимулирование интереса обучающихся к сфере инноваций, высоких технологий и робототехники - организация взаимодействия и обмена научно-технической информацией между образовательными учреждениями, научными организациями.

## 2.2. Задачи проведения Соревнований:

- проведение сравнительного анализа существующих и предлагаемых технических решений в области разработки, создания и эксплуатации робототехнических комплексов (далее – РТК) и их элементов для систем морского базирования;

- овладение передовыми приемами и способами применения современных и перспективных образцов оборудования и техники, оценка эффективности применения АНПА;

- обмен опытом при выполнении миссий в условиях, приближенных к реальным;

- оценка надежности, функциональности АНПА, выявление недостатков для их учета разработчиками и производителями;

- выработка практических рекомендаций по проектированию и программированию РТК;

- оттачивание навыков командной работы;

- поиск талантливых специалистов, потенциальных исполнителей перспективных разработок;

- вовлечение молодых инженерных кадров в сообщество ведущих специалистов в области разработки, создания и эксплуатации перспективных РТК морского базирования;

- повышение профессионального уровня молодых ученых, занимающихся разработкой и созданием необитаемых подводных аппаратов;

- развитие механизмов эффективного взаимодействия образовательных учреждений, разработчиков, производителей и государственных заказчиков РТК морского базирования;

- повышение престижа инженерных профессий, воспитание специалистов, обладающих современным инженерным мышлением, способных решать сложнейшие задачи в высокотехнологичных отраслях промышленности;

- популяризация подводной робототехники в среде школьников, молодых ученых и студентов;

- повышение уровня компетенций научных руководителей команд-разработчиков в области разработки и эксплуатации телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов различного назначения;

- содействие в профессиональной ориентации;

- обмен опытом по созданию АНПА.

### **3. Участники соревнований**

3.1. К участию в Соревнованиях допускаются команды государственных, муниципальных и негосударственных профессиональных образовательных организаций, организаций дополнительного профессионального образования, общественных организаций и государственно-общественных объединений, иные физические лица и юридические лица (организации), резиденты Российской Федерации, созданные без участия иностранных или международных организаций, иностранных граждан (групп лиц), а также команды и отдельные лица, являющиеся сотрудниками научных и образовательных центров, организаций и предприятий, разрабатывающих и производящих морские робототехнические комплексы. Число Команд, представляющих одного Участника, не ограничено.

3.2. Для участия в Соревнованиях в состав Команд могут быть включены граждане Российской Федерации, представители Участников, в возрасте от 7 до 39 лет, указанные в Заявках при регистрации Команд. Лица, не указанные в Заявках к участию, в Соревнованиях не допускаются. Максимальное количество лиц, входящих в одну Команду, составляет 8 человек. При регистрации Команды указывается Капитан Команды, осуществляющий организацию деятельности Команды на Соревнованиях и взаимодействующий с техкомитетом и судейской коллегией, представляя интересы Команды на Соревнованиях. Для внесения любых изменений в Команде Организатору направляется заявление в свободной форме за подписями всех членов Команды.

3.3. Студенческие команды могут включать студентов любой формы обучения (бакалавриат, специалитет, магистратура или аспирантура).

3.4. В состав команды входят: руководитель команды, капитан команды и расчеты АНПА. Общая численность команды – не более восьми человек. Один руководитель команды может возглавлять несколько команд.

3.5. Руководитель команды не может находиться на площадке выполнения конкурсных заданий и осуществлять помощь выступающей команде.

3.6. Предусматривается возможность замены участников команды (членов команды (расчета), руководителя) в ходе проведения Соревнований, но не более двух человек в рамках мероприятия по дополнительной Заявке. Заявка на изменение состава команды должна быть подана не позднее 24 часов до начала проведения соответствующего этапа Соревнований.

3.7. Руководитель каждой команды представляет её интересы при решении организационных и других вопросов во время проведения тренировочных мероприятий и непосредственно во время соревнований. Руководитель команды непосредственно отвечает за соблюдение участниками правил безопасности и регламентов соревнований.

3.8. Минимальный возраст руководителя команды – 18 лет.

#### 4. Порядок проведения и требования к роботам

4.1. Соревнования проводятся согласно правилам, изложенным в разделе 6 настоящего Регламента.

4.2. АНПА могут быть изготовлены из любых комплектующих, не представляющих опасность для окружающих и не загрязняющих бассейновый комплекс.

4.3. В дни проведения соревнований команды должны иметь ноутбук и все необходимые материалы: подводный аппарат, запас необходимых деталей и компонентов, запасные источники питания, сетевые фильтры и т. д.

4.4. Требования, предъявляемые к АНПА, представлены в таблице:

Категория	АНПА
Материал корпуса	Требования отсутствуют
Язык программирования	Без ограничений
Электропитание робота	$\leq 24\text{В}$ , 5А
Источник питания	На борту
Размеры аппарата	Не более 90х90х90 см
Масса аппарата	Не более 20 кг

При превышении габаритов или массы АНПА начисляются штрафные баллы согласно правилам, изложенным в разделе 6 настоящего Регламента.

4.5. Аппарат должен быть автономным. В автономном режиме АНПА не должен отправлять или получать какие-либо данные управления.

4.6. АНПА должен быть оснащен специальным выключателем, который удобно расположен и даст возможность в случае необходимости отключить двигатели аппарата.

4.7. Батареи должны быть тщательно защищены от попадания влаги.

4.8. Винты двигателей должны быть закрыты так, чтобы избежать возможное нанесение вреда человеку.

4.9. Размеры аппарата должны позволять ему размещаться в кубе размером 90х90х90 см.

4.10. Каждый член команды должен иметь при себе комплект сменной обуви для прохода на территорию бассейна.

#### 5. Судейство и подведение итогов

5.1. Судейская коллегия, утверждённая организаторами соревнований, контролирует выполнение участниками правил соревнований и осуществляет подведение итогов.

5.2. Организаторы оставляют за собой право вносить в правила соревнований обоснованные изменения не позднее, чем за один час до начала соревновательных заплывов.



5.3. Вмешательство в действия робота соперника во время заплыва не допускается.

5.4. Каждый участник соревнований получает сертификат участника.

5.5. Если в номинации принимают участие менее 3-х команд, то по итогам состязаний определяется только победитель.

5.6. Оргкомитет вправе учредить дополнительные номинации для награждения.

## **6. Правила проведения Соревнований по направлению АНПА**

### **6.1. Оценка команд**

Оценка команды состоит из двух частей:

- оценка выполнения задания в бассейне;
- оценка командного листа.

**Задание** – это совокупность задач, которые выполняются АНПА в бассейне. Для выполнения задач можно использовать любые технические средства, неотделимые от подводного аппарата.

**Командный лист** – документ с основной информацией о команде. Для допуска к соревнованиям команда должна представить командный лист в первый день соревнований. В противном случае команда не будет допущена до заплывов.

В командном листе должна быть отражена следующая информация:  
о команде:

- название организации, которую представляет команда;
- город, регион;
- история участия в данном конкурсе (если есть). Если нет, то написать, что новички;
- фотография команды с подписью (Фамилия, Имя, роль в команде и др.). На фото должны быть все члены команды.

о АНПА:

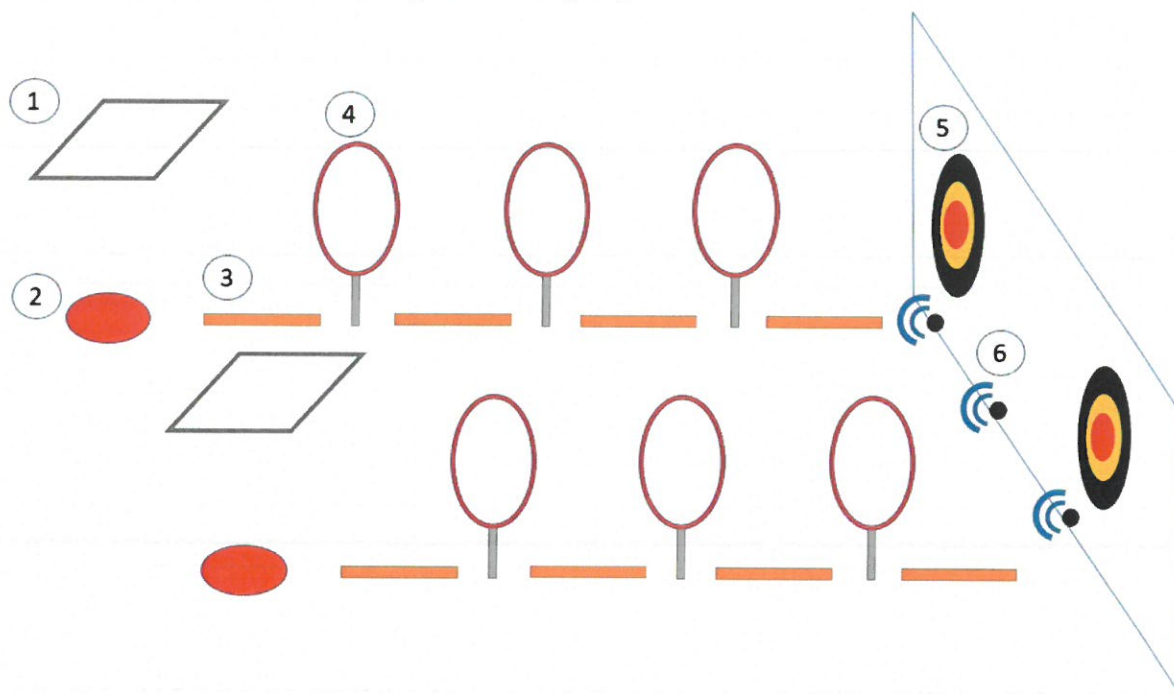
- название аппарата, если есть;
- стоимость аппарата (сумма комплектующих);
- размер и масса аппарата;
- количество часов, потраченных участниками команды на разработку, изготовление и сборку робота;
- полезная нагрузка;
- качественное фото робота.

Размер командного листа должен быть 80x180 см (с расчетом на крепление к X-стойке). Критерии, по которым будет оцениваться командный лист будут опубликованы до 01 декабря 2023 на странице Соревнований. Командный лист будет оцениваться 2-4 судьями и их оценки будут усреднены. Максимальное количество баллов, которое можно заработать за лист - 25.

## 6.2. Выполнение задания

### 6.2.1. Описание трассы

Общий вид поля изображен на рисунке.



В бассейне расположены две одинаковые трассы.

На трассе есть следующие элементы:

- 1 – стартовая рамка;
- 2 – стартовый круг;
- 3 – стрелки;
- 4 – кольца;
- 5 – мишень;
- 6 – пингер.

### 6.2.2. Описание полигона и реквизита

#### Бассейн

Соревнования проводятся в бассейне на участке глубиной не более 2м.

#### Стартовая рамка

Располагается у кромки бассейна. Размеры 90х90 см.

#### Табличка с кругом

Красный круг на белом фоне. Располагается на дне бассейна под рамкой. Диаметр круга 250 мм. Размер квадрата 400х400 мм.

#### Полоска

Пластина оранжевого цвета 100х500 мм. Располагается между кольцами.

Всего на трассе 4 полоски.

#### Кольца

Кольца представляют собой обручи диаметром 90 см, закрепленные на стойках и трубок. Обручи установлены на одинаковой глубине. Высота стоек определяется в первый день соревнований и остается неизменной.

### Мишень

Пенокартон с тремя областями для крепления снарядов/липучек. Диаметр черной зоны от 300 до 400 мм.



### Снаряд

Шарик с липучками со всех сторон



#### 6.2.3. Порядок выполнения задания

Перед запуском команда устанавливает снаряд на робота.

Начальное положение робота – в стартовой рамке на своей трассе. По команде судьи участники запускают программу, робот начинает свое движение.

Задача команды: прикрепить снаряд к мишени раньше соперника.

Чтобы доплыть до мишени, аппарат должен пройти три своих кольца.

Робот устанавливает снаряд на мишень. Красная зона: -20 с, желтая зона: -10 с, черная зона: -5 с.

Максимальное время выполнения задания – 5 минут.

#### 6.3. Проведение заплывов

##### 6.3.1. Общая информация

Программа мероприятия и расписание выступления команд будут опубликованы не позднее 06 декабря 2023.

Каждая команда будет иметь возможность провести калибровку своих подводных аппаратов на реальных макетах в течение первого дня соревнований.

Во второй день соревнования проводятся по круговой системе. Порядок выступления команд будет определен жеребьевкой в первый день соревнований.

В каждой гонке соревнуются две команды. Трасса, по которой команды будут перемещаться, определяются перед началом заплыва судьей методом жеребьевки.

Команде будет дано 5 минут для подготовки к запуску робота и 5 минут после выполнения задач для свертывания оборудования. Максимальное время одного заплыва – 5 минут, на гонку отводится 15 минут

#### 6.3.2. Правила заплывов и определения победителей

В рамках одной гонки пройдет три заплыва. Участники гонки соревнуются до двух побед. Команда, одержавшая две победы, считается победителем гонки и получает 1 балл за гонку. Вторая команда за гонку баллов не получает.

Команды стартуют с двух соседних столов, порядок расстановки определяется по жребию перед заплывом. Первые контрольные кольца находятся на одинаковом расстоянии от стартовых столов и на прямом участке траектории.

Победителем заплыва определяется по времени выполнения задания (с учетом заработанных бонусных секунд за установку мишени).

Судья фиксирует время прохождения колец и общее время прохождения трассы.

Если робот сходит раньше с дистанции, то победа присваивается тому, кто прошел больше колец.

Если робот сходит с дистанции и сбивает робота соперника, то победный балл присуждается последнему.

После завершения гонок формируется рейтинг команд, по которому определяется победитель и призеры.

Если команд 3 и менее, то определяется только победитель.

Если две команды набирают одинаковое количество баллов, то в расчет берутся результаты их совместной гонки.