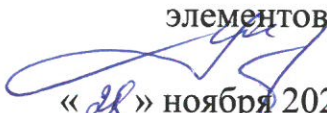


УТВЕРЖДАЮ
Руководитель национального центра
развития технологий и базовых
элементов робототехники

О.В. Мартьянов
« 28 » ноября 2023 г.

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

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 телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов (далее – ТНПА).

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 ТНПА 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 ТНПА;

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

- оценка надежности, функциональности ТНПА, 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 ТНПА.

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. Участие предусмотрено в трех категориях:

- младшая (1-4 класс);
- средняя (5-8 класс);
- старшая (9-11 класс, студенты).

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

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

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

3.7. 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.

3.8. Пилотом называется член команды, который осуществляет непосредственное управление ТНПА.

3.9 Кабель-менеджером называется член команды, выполняющий непосредственную работу с катушкой и кабелем ТНПА.

3.10. 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.

3.11. 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. ТНПА 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 ТНПА, представлены в таблице:

Категория	Младшая	Средняя	Старшая
Материал корпуса	Требования отсутствуют	Требования отсутствуют	Требования отсутствуют
Язык программирования	Без ограничений	Без ограничений	Без ограничений
Электропитание робота	≤ 12В, 15А	≤ 12В, 20А	≤ 48В, 40А
Источник питания	На поверхности	На борту или на поверхности	На борту или на поверхности
Камера	нет	есть	есть
Размеры робота	Не более 500 x 500 x 500 мм	Не более 1000 x 1000 x 1000 мм	Не более 1000 x 1000 x 1000 мм
Масса аппарата	Не более 5 кг	Не более 10 кг	Не более 20 кг

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

4.5. В случае размещения батареи питания на борту ТНПА они должны быть тщательно защищены от попадания влаги.

4.6. Винты движителей должны быть закрыты так, чтобы избежать возможное нанесение вреда человеку.

4.7. Размеры аппарата должны соответствовать требованиям, предъявляемым в категории.

4.8. 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 ТНПА

6.1. Оценка команд

Оценка команды состоит из двух частей:

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

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

Командный лист – документ с основной информацией о команде и ТНПА. 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 ТНПА:

- 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 80х180 см (с расчетом на крепление к Х-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. Станция

Станция представляет собой стол и 2-3 стула, расположенных приблизительно в 1-2 метре от бассейна. Пилот не может смотреть в воду во время выполнения миссии. Кабель-менеджер не может корректировать действия пилота. Общение представителей команды со своим наставником во время выполнения миссии не допускается.

6.2.2. Рабочая зона

Рабочая зона в бассейне, в границах которой возможно размещение макетов, составляет 25 на 20 метров для старшей категории, 10 на 10 м для средней категории, и 5 на 5 для младшей категории.

Глубина бассейна: до 4 м для старшей категории, до 2 м – для средней категории, до 0,7м – для младшей категории.

6.2.3. Время выполнения миссии

В рамках одного состязания командам дается 20 минут на заплыв.

Каждый заплыв состоит из трех частей:

развертывание оборудования на станции, подготовка к выполнению миссии - 3 минуты;

выполнение миссии - 15 минут;

“свертывание” оборудования, освобождение станции - 2 минуты.

В любой момент во время выполнения миссии вы можете извлекать свой аппарат на поверхность для регулировки плавучести, изменения полезной нагрузки или устранения неполадок. Время при этом не останавливается, а продолжает идти.

Судья может остановить время и завершить заплыв досрочно, если видит, что проблема с аппаратом не может быть решена усилиями команды или с помощью водолаза.

6.2.4. Описание задания

В бассейне находятся два сектора. Один сектор на один подводный аппарат. В каждом секторе расположено пять буйев, закрепленных ко дну различными способами.

Задача команды – освободить все буи за наименьшее количество времени. Побеждает та команда, которая освободила свои буи быстрее соперника.

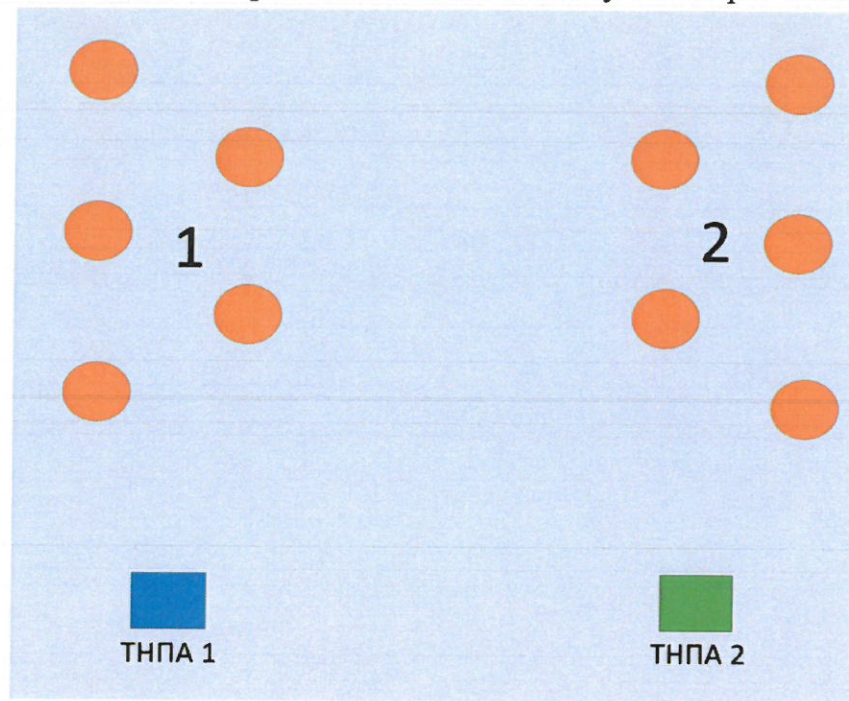
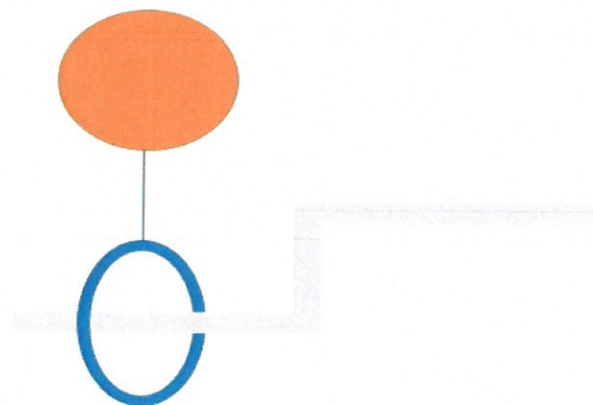


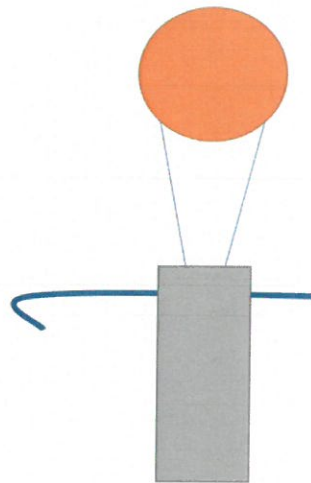
Схема расстановки

В рамках миссии представлены 5 различных способов крепления буя:

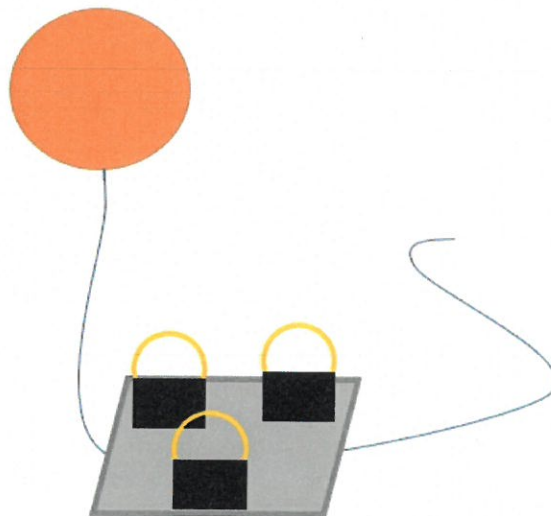
1) Кольцо. Канат буя привязан к кольцу. Кольцо удерживается на изогнутой полипропиленовой трубе. Чтобы освободить буй, нужно снять кольцо с трубки.



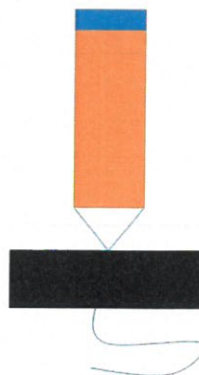
- 2) Буй удерживает пин. Чтобы освободить буй, необходимо вытащить пин.



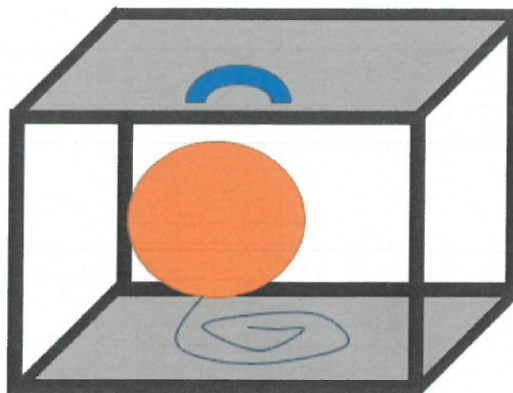
- 3) Канат буй привязан к пластине. На пластине установлены грузы. Чтобы освободить буй, необходимо убрать грузы с пластины.



- 4) Буй находится на дне и представляет собой колбу с заглушкой и с привязанным черным грузом. Чтобы освободить буй, необходимо накачать воздух в колбу, и она поднимется. Насос с трубкой-воздуховодом предоставляется командам и расположен около рабочей станции.



5) Буй удерживается в ящике, чтобы освободить буй, необходимо открыть ящик



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 проходят состязания роботов. Одновременно в бассейне находится два аппарата.

Руководители (наставники) команд могут присутствовать на тренировках. На квалификационных и финальных заплывах руководителям (наставникам) запрещено находиться в пределах рабочей зоны рядом со своей командой во время заплывов.

Максимальное время одного состязания – 15 минут (без учета времени расстановки и сбора оборудования).

6.3.2. Порядок заплывов

Вариант 1. Если команд будет 6 и менее, то заплывы будут проведены по круговой системе, когда все соревнуются со всеми. Победившей считается та команда, которая освободила буй раньше соперника или освободила большее количество буйев в случае завершения времени на заплыв. Эта команда получает 1 балл за победу. Проигравшая команда баллов не получает. В этом случае победители и призеры соревнований определяются по количеству баллов за победы в гонках. Если у двух команд одинаковое количество баллов, то между ними проводится дополнительный заплыв.

Вариант 2. Если команд будет больше 6, то в первый день команды проходят квалификационный заплывы. Квалификационный заплыв каждая команда проходит индивидуально. Далее формируется рейтинг команд. 4 самые быстрые команды проходят в финал. 1,2,3 место в финале определяется по олимпийской системе.

6.3.3. Правила заплывов и определения победителей

В первый день соревнований судьи объявляют порядок выступления команд.

В одном заплыве соревнуются две команды.

Рабочая зона для каждой команды определяется жеребьевкой перед стартом.

Перед стартом участники погружают аппараты в воду и удерживают их руками.

По команде судьи «Старт», участники отпускают аппарат, и команда преступает к выполнению задания.

Судья фиксирует время выполнения задания.

Победный 1 балл получает та команда, которая освободила свои буи раньше (с учетом штрафных секунд). Проигравшей команде присваивается 0 баллов.

Если команды не успели освободить все буи за 15 минут, то победный балл присуждается команде, которая освободила больше буюв.

Если команды освободили одинаковое количество буюв, то объявляется ничья и команды получают по 1 баллу.

Штрафные секунды начисляются за:

- нарушение требования к габаритам и массе робота (+5 секунд за каждый);
- для освобождения робота нужна помощь водолаза (+10 секунд);
- робот мешает выполнять задачу своему сопернику (+10 секунд);
- нарушение техники безопасности (предупреждение, далее +5 секунд).