



УТВЕРЖДАЮ
Директор Департамента
развития технологического
предпринимательства
и трансфера технологий
Министерства науки и высшего
образования Российской Федерации

« » М.В. Францева
2026 г.

РЕГЛАМЕНТ

ВСЕРОССИЙСКИХ СОРЕВНОВАНИЙ ПО МОРСКОЙ РОБОТОТЕХНИКЕ СРЕДИ КОМАНД ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «АКВАРОБОТЕХ»

Категория автономных необитаемых подводных аппаратов (АНПА)

1. Общие положения

1.1. Настоящий регламент о проведении Всероссийских соревнований по морской робототехнике среди команд образовательных организаций и молодых ученых «Аквароботех 2026» (далее – Соревнования) в категории АНПА определяет порядок организации и проведения Соревнований.

1.2. Организатором соревнований является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Владивостокский государственный университет», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского» при участии ООО «Центр робототехники» при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Фонда перспективных исследований.

1.3. Период проведения Соревнований 14-15-16 ноября 2026.

1.4. Для проведения соревнований создается организационный комитет.

Организационный комитет Соревнований:



- формирует состав судейской коллегии Соревнований;
- анализирует и обобщает итоги Соревнований;
- осуществляет подготовку материалов о соревнованиях в средствах массовой информации.

1.5. Состав судейской коллегии формируется из числа квалифицированных специалистов: опытных судей, тренеров, представителей профильных и образовательных организаций.

2. Цели и задачи Соревнований

2.1. Цель соревнований по морской робототехнике заключается в стимулировании технологических инноваций через практическое применение инженерных знаний, направленных на создание и эффективную эксплуатацию подводных робототехнических систем.

2.2. Задачами соревнований являются:

— Поиск и выявление инновационных научно-технических решений в области разработки робототехнических комплексов среди проектов молодых ученых, аспирантов, студентов, других групп обучающихся образовательных организаций.

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

— проведение сравнительного анализа существующих и предлагаемых технических решений в области разработки, создания и эксплуатации робототехнических комплексов и их элементов для систем морского базирования;

— обмен опытом по созданию робототехнических систем;

— содействие в профессиональной ориентации;

— развитие у участников навыков работы в команде.

3. Участники Соревнований

3.1. Возраст участников: до 39 лет.

3.2. Всего предусмотрено два класса в категории АНПА:

• АНПА Тип А

• АНПА Тип Б

3.3. Количество участников команд (без учета руководителя): от 2 до 6 человек без учета руководителя.



3.3. Оператором называется член команды, который запускает программу на АНПА.

3.4. 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.

3.5. Минимальный возраст руководителя команды – 18 лет.

4. Порядок проведения и требования к роботам

4.1. Подводные аппараты могут быть изготовлены из любых комплектующих, не представляющих опасность для окружающих и не загрязняющих бассейновый комплекс.

4.2. 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.

4.3. Требования, предъявляемые к аппаратам, представлены в таблице:

Категория	Тип А	Тип Б
Система аварийной остановки	Есть	Есть
Электропитание робота	$\leq 24\text{В}, 20\text{А}$	не более 60 В
Источник питания	На борту	На борту
Размеры аппарата	Не более 90х90х90 см	длина не более 500 см, диаметр корпуса не более 100 см.
Масса аппарата	Не более 20 кг	

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



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

Батарея. Батареи должны быть тщательно защищены от попадания влаги.

Движители. Все движители должны быть изолированы и винты должны быть закрыты защитными сетками. Сетки должны иметь размер ячеек, соответствующий стандартам IP-20 (уровень защиты от твердых частиц 2). Этот код IP соответствует размеру ячеек $<12,5$ мм. Если ваш палец может коснуться винта, то он не защищен должным образом.

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

Конструкция. На аппарате не должны быть установлены детали (острые, колющие предметы, оголенные провода и т.п.), которые могут нанести вред бассейну или членам команды.

4.5. Аппараты, не соответствующие требованиям, не будут допущены до испытаний в бассейне.

4.6. Команда может устранить полученные замечания и снова пройти проверку на соответствие требованиям в первый день Соревнований.

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

5. Судейство и подведение итогов

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

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

5.3. Вмешательство в действия АНПА во время заплыва (своей команды или робота соперника) 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. Вызов и обеспечение участников

6.1. Для участия на Соревнованиях необходимо зарегистрироваться до 2 ноября 2026 года. Ссылка на регистрацию: <https://forms.gle/iNEnLbRsWZArQjN8A>

Ссылка на форму об обработке персональных данных: <https://disk.yandex.ru/d/7YAxRJVz5tzPsA>

6.2. Обеды во время проведения мероприятия для всех участников Соревнований организуются принимающей стороной.

7. Состав Соревнований

В рамках соревнований командам необходимо выполнить задание в бассейне.

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

8. Проведение Соревнований

8.1. Общая информация

- Программа мероприятия и расписание выступления команд будут опубликованы не позднее 25 ноября 2026.

- Соревнования проводятся согласно правилам, изложенным в приложении № 1

- В первый день соревнований судьи объявляют порядок выступления команд

- Командам запрещено меняться временными слотами во второй день Соревнований (заплывы). В случае если команда не может прийти на свою попытку к указанному времени, то за эту попытку команда получает 0 баллов.

- Наставники команд могут присутствовать на рабочей станции во время тренировок. Во время соревновательных заплывов присутствие наставников у рабочей станции запрещено.



- В рамках соревнований у каждой команды есть две попытки на выполнение миссии. В зачет идут баллы, набранные за ЛУЧШУЮ попытку.
- Трасса, по которой команды будут перемещаться, определяются перед началом попытки. В рамках одной попытки расположение макетов остается неизменным для всех команд.
- Командам запрещено оставлять любой мусор в бассейне. Любой мусор необходимо извлечь до истечения времени попытки, иначе команда получает штрафные баллы. Мусором считаются: любые части АНПА, грузы, поплавки, любые иные предметы, используемые предметы. Макеты для заданий не считаются мусором, если иного не указано в регламенте.
- Судьи миссий и другие организаторы общаются только с участниками команд по вопросам соревнований. Судьи и организаторы не принимают вопросы от наставников, родителей и других людей, не являющихся участниками команды, касающиеся информации по выполнению миссии, проблем и спорных вопросов, за исключением приема вопросов во время Технического открытия и после подведения итогов соревнований. Если у команды есть возражения по поводу оценки выполнения миссии, то команда должна сразу обратиться к судье, до подписания листа оценки. Если команда подписывает лист оценки, то судьи считают, что команда согласна с результатами и они не подлежат оспариванию.
- После того, как главный судья/технический директор озвучит решение по запросу команды, это решение является окончательным и оспариванию не подлежит. В случае если команда будет пытаться оспаривать решение далее, команде могут быть начислены штрафные баллы.
- Если решение по запросу команд не может быть принято судьями миссий, то они консультируются с главным судьей и/или техническим директором соревнований, чтобы принять окончательное решение.
- Каждая команда будет иметь возможность провести калибровку своих подводных аппаратов на реальных макетах в течение первого дня соревнований.
- Во второй день проходят соревновательные заплывы.



- Трасса, по которой команды будут перемещаться, определяются перед началом попытки. В рамках одной попытки расположение макетов остается неизменным для всех команд.

8.2. Правила

- В рамках соревнований у всех команд будет по 2 попытки.
- В рамках одной попытки команда может сделать до 2 запусков аппарата.
- В течении попытки команда может вносить изменения в программу по необходимости.
- После запуска программы касаться ноутбука запрещено.
- Команды стартуют поочередно.
- В счет попытки идет лучший запуск.
- В протоколе судья фиксирует время выполнения миссии и общее количество баллов.
- Если робот сходит раньше с дистанции, то судья фиксирует максимальное время попытки и баллы, набранные за это время.
- Все данные (фото, таблицы, результаты обработки изображений) должны быть продемонстрированы судье до окончания времени попытки.

8.3. Определение победителей

- После завершения заплывов формируется рейтинг команд, по которому определяется победитель и призеры.
- Итоговый результат команды - это сумма баллов за две попытки.
- Если команды набирают одинаковое количество баллов, то рассматривается суммарное время выполнения заданий.
- Если команд 3 и менее, то определяется только победитель.
- Если итоговый балл команды за две попытки 0 баллов, то команда не может претендовать на призовое место и получает сертификат участника Соревнований.

8.4. Штрафные баллы:



- **Безопасность:** во время прохождения миссии команда должна следовать правилам техники безопасности, установленным на площадке. В случае их нарушения команда получает 5 штрафных баллов
- **Помощь водолаза:** в случае, если команде требуется помощь водолаза для поднятия и/или освобождения АНПА, команда имеет право запросить помощь. Время попытки при помощи не останавливается. Команде начисляется 5 штрафных баллов.
- **Мусор:** Командам запрещено оставлять любой мусор в бассейне. Любой мусор необходимо извлечь до истечения времени попытки, иначе команда получает штрафные баллы. Мусором считаются: любые части АНПА, грузы, поплавки, любые иные предметы, используемые предметы. Макеты для заданий не считаются мусором, если иного не указано в регламенте. **Команде начисляется 5 штрафных баллов за каждый объект.**

8.5. Время выполнения миссии:

В рамках одного состязания командам дается 30 минут на заплыв.

Каждый заплыв состоит из трех частей:

- развертывание оборудования на станции, подготовка к выполнению миссии - 5 минут;
- выполнение миссии - 20 минут;
- свертывание” оборудования, освобождение станции - 5 минут.

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

8.6. Начало и завершение попытки

- Перед стартом участники погружают аппараты в воду и удерживают их руками.
- Аппарат может быть расположен командой любым образом около точки старта.
- По команде судьи «Старт», участники отпускают аппарат, и команда приступает к выполнению задания.
- Судья может остановить время и завершить попытку досрочно, если видит, что проблема с аппаратом не может быть решена усилиями команды или с помощью водолаза.
- Завершение попытки:



- Попытка завершается, если закончилось время попытки. В этом случае судья останавливает время, фиксирует максимальное время и фиксирует количество набранных баллов.
- Досрочное завершение попытки возможно в том случае, если аппарат после выполнения задач миссии своим ходом (автономно) вернулся на поверхность к бортику бассейна в зоне старта. Судья останавливает время после того, как аппарат всплывет, и участник команды коснется рукой аппарата.
- Попытка может быть завершена по требованию капитана команды. В этом случае капитан должен озвучить свое намерение судье станции, сказав «Стоп миссия». После этого команда может самостоятельно или с помощью водолаза вернуть аппарат. Судья фиксирует баллы, набранные до остановки, и длительность запуска.

Описание миссии АНПА

Соревновательная миссия.

Общая информация

1.1. Станция

Станция представляет собой стол и 2-3 стула, есть розетка для подключения оборудования. Станция расположена приблизительно в 1-2 метрах от бассейна.

1.2. Рабочая зона

Все макеты расположены в пределах 15 метров от точки запуска АНПА. Запуск аппарата осуществляется с понтона, который находится ниже уровня расположения рабочей станции.

Для удобства ориентирования на дне расположены оранжевые полосы.

Глубина бассейна: до 4 м.

Легенда

Поступил заказ от службы эксплуатации мостового перехода: после паводка и прохождения судна дедвейтом более 10 000 т требуется провести внеплановое обследование мостовых опор и дна в районе акватории. Также на дне у одной из опор замечено скопление посторонних предметов, которые могут повредить корпуса проходящих судов при изменении уровня воды. АНПА должен отработать полностью автономно.

Задача 1. Обследование подводной части опоры моста (30 баллов)



Примерное расположение повреждений (для ознакомления)

Задача: исследовать мост (нижняя часть платформы бассейна, ферма)

- **Обнаружить и зафиксировать повреждения (трещины, коррозия арматуры) - до 20 баллов (по 5 баллов за каждое).**

На ферме под платформой расположены несколько объектов, имитирующих повреждения различного типа.

Аппарат должен зафиксировать 4 повреждения, расположенных в зоне обследования.

Повреждение считается зафиксированным, если аппарат зафиксировался напротив обнаруженного повреждения более чем на 5 секунд и включил индикацию (мигание).

В зависимости от типа обрастания индикация должна включиться несколько раз.

Типы повреждений:

- Трещина - включить зеленую индикацию на 3 секунды
- Коррозия - включить красную индикацию на 3 секунды
- Обрастание - включить желтую индикацию на 3 секунды



Изображения дефектов (слева направо): трещина, коррозия, обрастания

- **Обнаружить и зафиксировать 1 инородный объект, намотанный на опору (трос, цепь) - 10 баллов**

Объект располагается на ферме платформы по линии следования.

Объект считается зафиксированным, если аппарат включил световой индикатор на 2 и более секунд, соответствующий цветовому коду.

- Трос - белый
- Цепь - синий

Задача 2. Проход между опорами моста (15 баллов)

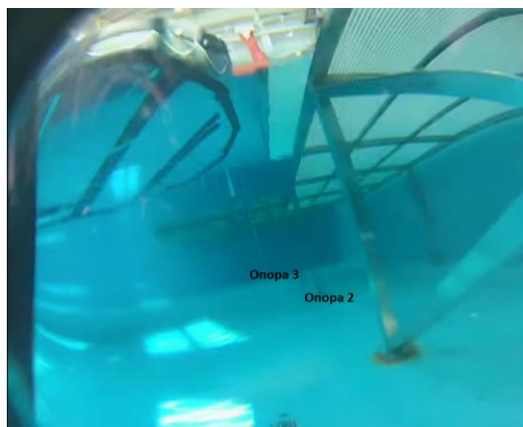


Фото опор (для ознакомления)

Задача: АНПА должен самостоятельно пройти под мост между опорами №2 и №3

- **Пересечена линия второй опоры - 5 баллов**

Шаг считается успешно выполненным, если аппарат любой своей частью пересек линию 2 опоры.

- **Выполнен успешный проход без касания опор -10 баллов**

Шаг считается успешно выполненным, если аппарат полностью находится под платформой и никакая его часть не выступает за ее пределы.

Задача 3. Классификация подводных объектов (25 баллов)

Задача: под платформой у опоры №3 разбросаны реальные предметы (имитация мусора). АНПА должен с помощью сонара и/или камеры классифицировать их.

Список объектов для поиска:

- 1.Автомобильная шина
- 2.Металлическая канистра
- 3.Стеклянная бутылка
- 4.Алюминиевая банка
- 5.Руль

- **Объекты обнаружены - 10 баллов.**

Шаг считается успешно выполненным, если аппарат зафиксировался напротив каждого объекта и включил красную индикацию не менее чем не 2 секунды. Баллы начисляются, если обнаружены все объекты. При движении от одного объекта к другому индикатор должен выключаться.

- **Есть фото объектов - 5 баллов**

Шаг считается выполненным, если после всплытия аппарата команда демонстрирует судье изображение зоны с объектами, на которых различимы их контуры.

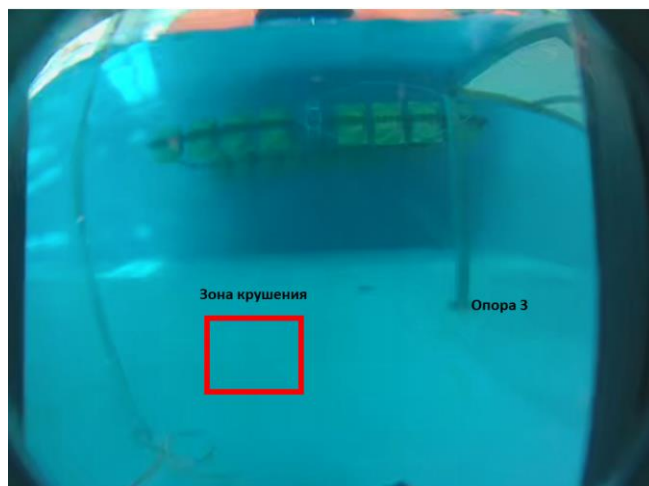
- **Объекты определены - 5 баллов**

Шаг считается успешно выполненным, если обнаруженные объекты выделены в рамки и подписаны.

- **Количество банок, находящихся на дне бассейна - 5 баллов.**

Шаг считается успешно выполненным, если команда сообщает судье кол-во банок, находящихся на дне, и демонстрирует способ их подсчета.

Задача 4. Исследование места крушения (20 баллов)



Расположение зоны крушения (для ознакомления)

Задача: рядом с опорой №3 располагается место крушения судна. Необходимо установить пингер в зону крушения для обеспечения дальнейших спасательных работ. Зона крушения представляет собой рамку 90х90 см, расположенную на дне бассейна. Пингер представляет собой цилиндр длиной 10 см.

- **Пингер установлен - до 20 баллов**
 - Установлен в зону крушения - 20 баллов
 - Установлен в радиусе 1 м от зоны крушения - 10 баллов

Пингер считается установленным в зону крушения, если он находится в рамке и никакая его часть не выходит за ее пределы.

Задача 5. Всплытие, сбор данных и передача (10 баллов)

Задача: После выполнения всех задач АНПА должен самостоятельно всплыть в зоне старта, установить связь и передать полный пакет данных на базовую станцию. Стартовая зона обозначена на дне бассейна желтой рамкой 50х50 см. Аппарат должен всплыть над ней.

- Всплытие в заданном квадрате - 5 балла.
- Полная и неповрежденная передача данных в течение 5 минут после всплытия - 5 баллов.



Задача считается успешно выполненной, если до окончания времени попытки, данные, необходимые для отчета по задачам демонстрируются судье на рабочей станции.

ИТОГО за миссию: 100 баллов.