

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ООО «ПРОМЕТЕЙ»

_____ /М.Д. Гладышев/

«_____» _____ 2026 г.

РЕГЛАМЕНТ Р-1

зачёт «ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫЕ НЕОБИТАЕМЫЕ ПОДВОДНЫЕ АППАРАТЫ»

Международные открытые соревнования по морской робототехнике

«ЖЕЛЕЗНАЯ ВОЛНА»

ХI Восточный экономический форум

г. Владивосток, кампус ДВФУ, о. Русский, 1–4 сентября 2026 г.

Редакция 1.0 от 20.07.2026

Изменения доводятся до команд Гоночной инструкцией не позднее 25.08.2026

Содержание

1. Общие положения
 2. Требования к аппарату
 3. Документация команды
 4. Техническая инспекция и допуск к воде
 5. Порядок выполнения упражнений
 6. Начисление очков
 7. Упражнения
 8. Финал «Дуэль»
 9. Технический доклад
 10. Медийные обязательства команды
 11. Подведение итогов
 12. Протесты и ответственность
- Приложение А. Что предоставляет Организатор
- Приложение Б. Чек-лист команды

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящий Регламент определяет порядок проведения зачёта «ТНПА» и является приложением к Положению о Соревнованиях. Все упражнения выполняются в закрытом плавательном бассейне.

1.2. Зачёт проводится отдельно в категориях «Студенческая» (команды образовательных организаций высшего образования) и «Профессиональная» (команды организаций, разрабатывающих и эксплуатирующих аппараты).

1.3. Соревнования проводятся в прямом эфире. Упражнения построены так, чтобы результат команды был виден зрителю без пояснений, а счёт читался на экране в реальном времени. Медийные обязательства команды установлены разделом 10.

1.4. Приоритет документов при противоречии: Гоночная инструкция → настоящий Регламент → Положение о Соревнованиях.

1.5. Определения:

Термин	Значение
ТНПА	Телеуправляемый необитаемый подводный аппарат осмотрового класса
Точка старта	Квадрат 1×1 м у бортика, обозначенный плавучей рамкой. Аппарат находится в нём до сигнала «Старт» и возвращается по окончании упражнения
Пост управления	Площадка команды 9 м², отгороженная ширмой. Прямой видимости места выполнения упражнения с поста нет — команда работает только по камере аппарата
Ворота	Подсвеченное кольцо внутренним диаметром 850 мм
Время выполнения	Время, отведённое на упражнение. По его истечении начинается контрольное время
Контрольное время	Равно времени выполнения. Каждая начатая минута контрольного времени снимает 20 очков. По его истечении упражнение прекращается
Сигнал «Старт» / «Финиш»	Голосовой сигнал судьи с включением / остановкой секундомера
SID	Схема электрических соединений аппарата (System Interconnection Diagram)

2. ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТУ

2.1. Основные параметры:

Параметр	Требование
Габариты (Д×Ш×В)	Не более 500×500×500 мм в рабочем положении, со всем навесным оборудованием
Масса	Не более 40 кг. Допуск при превышении возможен с начислением 5 штрафных очков и 1 очка за каждый килограмм сверх нормы
Напряжение по кабель-тросу	Не более 50 В постоянного тока
Береговой блок	Не более 220 В / 50 Гц, потребляемый ток не более 30 А, подключение только через УЗО 30 мА (предоставляется Организатором)
Кабель-трос	Рекомендуемая длина не менее 40 м, плавучесть близка к нейтральной
Обязательное оснащение	Манипулятор; датчик глубины с выводом показаний оператору;

Параметр	Требование
	компас с выводом оператору; отключение и обесточивание всей системы с берегового блока одним органом управления (тумблер или кнопка)
Рекомендуется	Собственная подсветка; возможность вывода видеосигнала бортовой камеры на режиссёрский пульт (раздел 10)

2.2. Обязательные требования безопасности. Аппарат, не соответствующий любому из пунктов, к воде не допускается:

- **Главный предохранитель либо автоматический выключатель установлен в силовой цепи не далее 30 см от точки подключения питания. Номинал соответствует расчёту, представленному в документации.**
- **Все двигатели закрыты кожухами (решётками) с ячейкой не более 12,5 мм. Открытые вращающиеся части не допускаются.**
- Кабель-трос имеет разгрузку натяжения: усилие не передаётся на разъёмы, гермовводы и корпус. Аппарат должен выдерживать подъём за кабель без нагрузки на электрические соединения.
- Отсутствуют острые кромки, заусенцы и выступающие незакреплённые элементы.
- Провода и кабели закреплены; свободных петель и концов нет. Корпус и навесное оборудование закреплены на раме без люфта.
- Маркировка полярности и обозначение аварийного выключателя нанесены и читаемы.
- **Литий-полимерные аккумуляторы заряжаются только в отведённой зоне, в огнестойком контейнере или мешке, под наблюдением члена команды. Зарядка в номере гостиницы и вне отведённой зоны запрещена.**

2.3. Аппарат не должен быть источником химического и механического загрязнения бассейна. При обнаружении масляных пятен или иных признаков загрязнения команда снимается с Соревнований. Запрещено применение жидких и едких материалов, не относящихся к штатному снаряжению, пиротехнических материалов и живых существ.

2.4. При несоответствии аппарата требованиям п. 2.1 (кроме массы) возможность участия решается судейской коллегией индивидуально, с соблюдением принципов честной борьбы и без ущемления интересов других команд. Требования п. 2.2 обсуждению не подлежат.

3. ДОКУМЕНТАЦИЯ КОМАНДЫ

3.1. Команда направляет на info@roboigry.ru в срок до 21.08.2026:

Документ	Содержание	Объём
Паспорт аппарата	Приложение № 4 к Положению: наименование, габариты, масса, движители, манипулятор, датчики, питание	1 стр.
SID — схема соединений	Источник питания, номинал и место главного предохранителя, сечения проводников, аварийное отключение, распределение по потребителям, гермовводы	1–2 стр.
Расчёт предохранителя	Обоснование номинала: суммарный ток потребителей, пусковые токи, выбранный номинал	0,5 стр.
Фотографии аппарата	Общий вид, кожухи движителей, узел разгрузки кабеля, место установки предохранителя	4–6 файлов
Медиапакет	Логотип в векторе, 3–5 фото в высоком разрешении, справка о команде до 800 знаков	—

3.2. Команда, не представившая SID и расчёт предохранителя, к технической инспекции не допускается.

3.3. Документация не оценивается баллами отдельно, но её качество учитывается жюри в техническом докладе (раздел 9).

4. ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНСПЕКЦИЯ И ДОПУСК К ВОДЕ

4.1. Инспекция проводится 01.09.2026 в подготовительный день. Аппарат предъявляется в полностью собранном виде вместе с кабелем и береговым блоком. Инспекция включает: взвешивание и обмер, проверку требований п. 2.2, сверку с SID, демонстрацию отключения с берегового блока.

4.2. Результат оформляется актом (форма Ф-2). Аппарат, не прошедший инспекцию, дорабатывается и предъявляется повторно; количество повторных предъявлений не ограничено, но допуск к первому упражнению возможен только при наличии подписанного акта.

4.3. Предстартовая проверка. Перед каждым погружением капитан вслух докладывает судье: «Питание отключено, кабель разгружен, кожухи на месте, команда готова». Только после доклада судья разрешает спуск аппарата на воду. Проверка обязательна для всех упражнений; отсутствие доклада — задержка старта в подготовительное время команды.

4.4. Все члены команды проходят инструктаж по технике безопасности под подпись 01.09.2026. Участник, не прошедший инструктаж, на площадку не допускается. Сменная чистая закрытая обувь обязательна.

4.5. Нахождение членов команды в воде категорически запрещено при любых обстоятельствах.

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ УПРАЖНЕНИЙ

5.1. Подготовительный день: регистрация, техническая инспекция, тренировочные погружения (до 30 минут на команду в отведённой зоне), подключение видеосигнала, инструктаж, жеребьёвка. Жеребьёвка проводится отдельно на каждое упражнение.

5.2. Вызов на старт: судья вызывает команду трижды в течение 2 минут. Неявка — потеря права на выполнение упражнения (0 очков). Следующая команда вызывается через 4 минуты. Во время вызова одной команды объявляется готовность следующей.

5.3. Подготовительное время — 3 минуты с момента прибытия к точке старта. За это время аппарат помещается в воду и капитан докладывает о готовности. Предстартовое интервью (до 2 минут) проводится в подготовительное время, отсчёт которого на время интервью приостанавливается судьёй.

5.4. На площадке при выполнении упражнения — не более трёх членов команды, включая капитана. Вынос пульта за пределы площадки и использование любых средств связи запрещены. Голосовое общение с лицами за пределами площадки запрещено (кроме интервью).

5.5. Число попыток выполнить элементы упражнения в отведённое время не ограничено.

5.6. Отсчёт времени завершается: по докладу капитана «Задание выполнено» при нахождении аппарата в точке старта; по истечении контрольного времени; при аварии аппарата; при грубом нарушении правил.

5.7. Запутывание кабеля или отказ аппарата: команда сохраняет очки, набранные до момента прекращения. Если аппарат может быть освобождён силами команды без привлечения вспомогательной службы — попытки не ограничены в пределах времени упражнения.

5.8. Повтор упражнения предоставляется безусловно, если: не состоялся замер времени; повреждена дистанция; аппарат запутался в оборудовании съёмочной группы либо это оборудование физически воспрепятствовало выполнению. Однократный повтор по запросу команды — при постороннем воздействии свободно плавающих предметов. Решение принимает главный судья. При повторе прежний результат аннулируется, дистанция проходится полностью заново.

5.9. Команде категории «Студенческая», выступающей с аппаратом собственной разработки и сборки, начисляется 25 дополнительных очков за каждое выполненное упражнение.

5.10. После выступления судья фиксирует результат в протоколе; капитан проверяет его и подписывает. Спорные ситуации решает главный судья.

6. НАЧИСЛЕНИЕ ОЧКОВ

6.1. Очки начисляются за выполненные элементы. Побеждает команда, набравшая наибольшую сумму. Очки за упражнение = очки за элементы + бонус за скорость – штрафы, но не менее нуля.

6.2. Бонус за скорость: 20 очков за каждую полную минуту, оставшуюся до окончания времени выполнения на момент сигнала «Финиш». Начисляется только при выполнении всех обязательных элементов упражнения.

6.3. Общие штрафы, применяемые во всех упражнениях:

Нарушение	Штраф, очков
Всплытие аппарата вне точки старта (за каждое)	20
Действия, создающие опасную ситуацию	30
Голосовое общение с лицами вне площадки (кроме интервью)	50
Неработоспособность компаса либо датчика глубины	30
Использование персональных фото- и видеоустройств в ходе упражнения	100
Разрушение судейской конструкции	Обнуление очков за упражнение
Каждая начатая минута контрольного времени	20

7. УПРАЖНЕНИЯ

Упражнение № 1. «СПРИНТ» — парная гонка

Время выполнения: 5 минут. Максимум: 460 очков. Формат: две команды стартуют одновременно по двум соседним дорожкам с идентичными дистанциями. Пары определяются жеребьёвкой.

Задача. По сигналу «Старт» пройти шесть подсвеченных ворот в порядке возрастания номеров: ворота 1, 3, 5 — в вертикальной плоскости, ворота 2 и 4 — в горизонтальной, ворота 6 — в нижней трети чаши. Расстояние между воротами — не более 6 м. После шестых ворот погрузиться в зону посадки (подсвеченный квадрат 400×400 мм на дне, не далее 2 м от ворот 6), определить глубину по датчику и доложить её судье голосом. Вернуться в точку старта через ворота 6 и 1 и вывести кабель из ворот.

Элемент	Очки
Прохождение ворот без касания (за каждые, всего 6)	40 (итого 240)
Доклад глубины: отличие от фактической не более 0,1 м	80
Отличие 0,1–0,3 м	50
Отличие 0,3–0,5 м	20
Возврат в точку старта с выводом кабеля из ворот	40
Финиш раньше соперника по паре	60
Бонус за скорость	20 за минуту

Штрафы: касание либо сдвиг ворот корпусом или кабелем (визуально зафиксированное перемещение) — 20 очков за каждое; повторные касания одних ворот в одном проходе считаются одним касанием. Пропущенные ворота не оплачиваются.

Упражнение № 2. «АВАРИЙНЫЙ ОТСЕК»

Время выполнения: 6 минут. Максимум: 470 очков.

Задача. Войти через открытый люк в погружной макет отсека. На дне отсека размещены шесть предметов схожей формы и размера; только один имеет надпись «Бортовой самописец» (габариты 100×50×30 мм, масса в воздухе 300 г, полипропиленовая петля для захвата). Опознать нужный предмет по надписи и доложить судье, захватить манипулятором за петлю, вынести через люк, доставить в точку старта и аккуратно передать на бортик. Удары объекта о стенки и бортик при извлечении не допускаются.

Элемент	Очки
Вход в отсек через люк	50
Верное опознание объекта (доклад надписи судье до захвата)	150
Захват объекта манипулятором	100
Вынос объекта из отсека	100
Доставка в точку старта и аккуратная передача на бортик	70
Бонус за скорость	20 за минуту

Штрафы: доклад неверного объекта — 50 очков за каждый; потеря объекта на дно вне отсека — 30; удар объекта о бортик при извлечении — 30. Без применения манипулятора элементы «захват», «вынос», «доставка» не начисляются.

Упражнение № 3. «ИНСПЕКЦИЯ ТРУБОПРОВОДА»

Время выполнения: 6 минут, плюс 4 минуты на письменное оформление результата. Максимум: 450 очков.

Задача. Войти в погружной макет трубопровода (две трубы внутренним диаметром около 850 мм, длиной 2 м, соединённые под углом $\approx 30^\circ$, дальний торец глухой). На внутренних стенках закреплены три маркера дефектов; каждый содержит код из буквы и двух цифр (например, «К-14») и номер секции. Считать все три кода с номерами секций, выйти из макета в точку старта, в течение 4 минут передать результат судье письменно.

Элемент	Очки
Вход в макет трубопровода	50
Верно считанный код дефекта (за каждый из трёх)	100 (итого 300)
Верно указан номер секции (за каждый из трёх)	20 (итого 60)
Выход из макета и возврат в точку старта	40
Бонус за скорость	20 за минуту

Штрафы: неверный символ в коде — 30 очков за символ, но не более 90 суммарно; смещение макета вследствие касания внутренних стенок — 40. Анализ изображений допускается исключительно по материалам, полученным с ТНПА; нарушение — 100 очков и аннулирование результата упражнения.

Упражнение № 4. «ПОДВОДНЫЙ МОНТАЖ»

Время выполнения: 8 минут. Максимум: 520 очков.

Задача. На судейском стенде, установленном на дне, выполнить операции: отсоединить альпинистский карабин (муфта зафиксирована в открытом положении); повернуть маховик вентиля в положение «Закрыто» (положение обозначено стрелкой-

индикатором и контрастной меткой); установить муфту — полипропиленовое кольцо внутренним диаметром 26 мм — на штуцер до упора; отобрать пробу: поместить контрольный цилиндр в стакан (внутренний диаметр 50 мм, высота 195 мм) и доставить его в точку старта. Порядок операций произвольный, проба выполняется последней.

Элемент	Очки
Карабин отсоединён	80
Вентиль переведён в положение «Закрыто»	120
Муфта установлена на штуцер до упора	150
Проба доставлена в точку старта	100
Возврат аппарата в точку старта	40
Бонус за скорость	20 за минуту

Штрафы: опрокидывание станда — 50; падение элемента на дно — 20 за каждый (элемент разрешается поднять). Без применения манипулятора упражнение не оценивается.

8. ФИНАЛ «ДУЭЛЬ»

8.1. По сумме упражнений № 1–4 определяется посев. Четыре команды с наибольшей суммой очков в каждой категории выходят в финал. Места с 5-го и далее определяются суммой очков.

8.2. Финал проводится 04.09.2026 по олимпийской системе: полуфиналы (1-й посев против 4-го, 2-й против 3-го), матч за 3-е место, финал. Заезды парные, по двум дорожкам.

8.3. Содержание дуэльного заезда (4 минуты): пройти ворота 1 и 2, снять кольцо со стойки манипулятором, доставить кольцо на приёмный штырь у ворот 6, вернуться в точку старта. Побеждает команда, первой выполнившая задачу полностью. Если задача не выполнена обеими — побеждает набравшая больше очков по элементам: ворота — 40 за каждые, кольцо снято — 100, кольцо надето — 150, возврат — 50.

8.4. Места 1–4 в каждой категории определяются результатами Дуэли. Сумма очков за упражнения № 1–4 определяет право участия в финале и посев.

8.5. При отказе аппарата финалиста заезд один раз переносится в конец очереди; при повторном отказе засчитывается поражение.

9. ТЕХНИЧЕСКИЙ ДОКЛАД

9.1. Капитан представляет экспертному жюри аппарат и результаты работы команды за последние 2–3 года. Время — не более 15 минут вместе с ответами на вопросы. Доклад снимается и используется в трансляции.

9.2. Рекомендуемая структура: задача, которую решает аппарат → принятые технические решения и почему именно они → что сделано командой самостоятельно, а что закуплено → результаты эксплуатации → что не получилось и почему. Последний пункт жюри оценивает наравне с остальными.

9.3. Оценка (до 50 очков) прибавляется к сумме команды:

Критерий	Максимум, очков
Оригинальность и техническая проработанность конструкции	15
Уровень локализации и собственная компонентная база	10
Практическое применение, подтверждённое опытом эксплуатации	10
Программное обеспечение, автономность, обработка данных	10
Качество доклада, документации и ответов на вопросы	5

10. МЕДИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА КОМАНДЫ

10.1. Соревнования проводятся в прямом эфире. Участие в съёмке — обязательное условие участия, установленное разделом 12 Положения. От команды требуется:

- интервью до и после старта — до 2 минут, по каждому упражнению; предстартовое проводится в подготовительное время без его сокращения;
- участие в общей фотосъёмке и в представлении аппарата («дефиле техники») в подготовительный день;
- предоставление аппарата для съёмки крупных планов вне времени упражнений — до 20 минут по согласованному графику;
- медиапакет команды до 21.08.2026 (раздел 3);

- размещение выданных Организатором наклеек Соревнований на корпусе аппарата и на форме команды;
- предоставление возможности вывода сигнала бортовой камеры на режиссёрский пульт — при наличии технической возможности. Подключение выполняется пассивным сплиттером в подготовительный день и не влияет на работу аппарата. При отказе команды экран снимается камерой со стороны.

10.2. Что Организатор гарантирует команде:

- оператор не видит и не слышит трансляцию: экраны и позиция ведущего вынесены за пределы видимости и слышимости постов управления. Подсказка из эфира исключена;
- комментарий ведущего не является указанием команде и не может быть основанием для протеста;
- касание аппаратом подводного съёмочного оборудования не штрафуются; если оно помешало выполнению — упражнение переигрывается (п. 5.8);
- переговоры команды выводятся в эфир только при её согласии; отказ подаётся письменно до первого упражнения;
- технические решения, не подлежащие публичной демонстрации, закрываются кожухами силами команды. Письменное уведомление подаётся главному судье не позднее технической инспекции; осмотр таких узлов проводится закрыто, без съёмки.

10.3. Аппараты и узлы, содержащие сведения, составляющие государственную тайну, к участию и съёмке не допускаются.

11. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

11.1. Сумма очков команды = очки за упражнения № 1–4 + технический доклад (до 50) + бонус за собственную разработку в студенческой категории (п. 5.9).

11.2. Места 1–4 в каждой категории определяются финалом «Дуэль», места с 5-го — суммой очков. При равенстве суммы более высокое место занимает команда с большим результатом в упражнении № 1, при повторном равенстве — в упражнении № 4.

11.3. Результаты фиксируются сводным протоколом за подписью главного судьи и главного секретаря, утверждаются Оргкомитетом. Счёт публикуется на экранах площадки и на сайте после каждого заезда.

12. ПРОТЕСТЫ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

12.1. Протест подаётся капитаном или руководителем команды письменно не позднее 10 минут после окончания выполнения упражнения, с обоснованием и доказательствами: видеозапись, фотография, запись в протоколе. Поданные позже не рассматриваются. Протесты рассматривает главная судейская коллегия в ходе Соревнований; решение главного судьи окончательное.

12.2. Только представитель или капитан команды обращается к организаторам и судьям по техническим и организационным вопросам.

12.3. Команда несёт ответственность за свой аппарат и не вправе вмешиваться в действия судейской коллегии. Организатор не несёт ответственности за поломки аппаратуры участников и за ущерб оборудованию других команд.

12.4. Нарушение принципов честной борьбы — дисквалификация.

12.5. При аварии капитан немедленно докладывает главному судье, который принимает решение о способе подъёма. Аппарат, вытягиваемый за кабель-трос, поднимает команда; в остальных случаях — только легководолазы службы Организатора. Перед подъёмом аварийного аппарата оператор прекращает подачу питания. Передача аппарата команде — в точке старта.

12.6. Организатор вправе изменить состав, порядок и содержание упражнений и расписание до начала Соревнований Гоночной инструкцией, известив команды. Вопросы, не отражённые в Регламенте, решает главная судейская коллегия по согласованию с Оргкомитетом.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ЧТО ПРЕДОСТАВЛЯЕТ ОРГАНИЗАТОР

Позиция	Параметры
Пост управления	9 м², обозначен лентой, экранирован ширмой от чаши, стол, три стула
Электропитание поста	220 В / 50 Гц, 3 кВт, через УЗО 30 мА, сетевой фильтр на четыре розетки
Зона зарядки аккумуляторов	Отдельная зона с огнестойкими контейнерами, вне зоны команд
Точка старта	Плавучая рамка 1×1 м у бортика
Вспомогательная служба	Легководолазная группа (1–2 человека), дежурный спасатель, дежурный медицинский работник
Логистика	Перелёт (до 4 человек), проживание 31.08–05.09, питание в

Позиция	Параметры
	дни Соревнований, доставка аппарата и трансфер

Команда обеспечивает себя разветвителем электропитания, рассчитанным на суммарную мощность своих потребителей, и всем расходным имуществом.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ЧЕК-ЛИСТ КОМАНДЫ

До выезда:

- Паспорт аппарата, SID, расчёт предохранителя, фотографии, медиапакет отправлены до 21.08
- Паспортные данные и данные для аккредитации переданы до 18.08
- Соглашения на обработку персональных данных и съёмку, расписки об ответственности подписаны всеми членами команды
- Полис ОМС действует на даты Соревнований у каждого участника
- Аппарат упакован для авиаперевозки; аккумуляторы оформлены по правилам перевозки опасных грузов

Взять с собой:

- Аппарат, кабель-трос, береговой блок, пульт, запасные движители и кожухи
- Разветвитель электропитания, удлинитель не менее 10 м
- Запасной предохранитель нужного номинала, инструмент, герметик, стяжки
- Огнестойкий мешок для зарядки аккумуляторов
- Сменную чистую закрытую обувь для каждого участника
- Ноутбук с ПО аппарата и резервной копией прошивки

На площадке:

- Пройти инструктаж по технике безопасности под подпись — 01.09
- Пройти техническую инспекцию и получить подписанный акт — 01.09
- Подключить сигнал бортовой камеры к режиссёрскому пульту — 01.09
- Получить и наклеить идентификационные наклейки Соревнований
- Присутствовать на жеребьёвке и получить Гоночную инструкцию

Главный судья Соревнований

_____ / _____ /