

Приложение 22  
УТВЕРЖДЕНО  
Организационным  
комитетом Всероссийского турнира  
по робототехнике. Новая высота 2026.  
от «13» 10 2026 г. № 2/2026

**ФИНАЛЬНЫЙ ЭТАП ТУРНИРА ПО РОБОТОТЕХНИКЕ 2026**  
**Компетенция «Подводная робототехника. Подводная сессия для новичков.**  
**Симулятор»**  
**Категория «Техники»**

**1. Общие положения**

Подготовительный (обучающий) этап для «Всероссийского турнира по робототехнике Новая высота»

Компетенция: подводная робототехника

Категории: ТНПА СПО

Даты проведения подготовительного этапа: до 1 ноября 2026

Участники соревнований: «Техники» студенты СПО

Участие: индивидуальное; командное 3 человека

Место проведения: дистанционное

**ДО ПРОХОЖДЕНИЯ СИМУЛЯТОРА ПРИСЛАТЬ СКРИНШОТ ИЛИ ФОТО ВЫПОЛНЕННОГО ЗАДАНИЯ.**

**2. Правила подготовительного этапа**

В рамках подготовительного этапа участникам необходимо выполнить миссию по пилотированию подводного аппарата в симуляторе.

Миссия состоит из нескольких заданий, описанных в данном документе.

Миссия в симуляторе частично моделирует задание финального очного этапа.

Участие в подготовительном этапе индивидуальное.

Все задания считаются выполненными, если выполнены 4 условия ниже:

- задача 1 - выполнена полностью;
- задача 2 - проба и обломки доставлены и сброшены 3 маркера;
- задача 3 - выполнена полностью;
- задача 4 - заплатка установлена в любую из областей.

Максимальное кол-во баллов: 100 баллов.

**3. Необходимое оборудование и ПО**

Подготовительная исполнительная миссия проходит на ПК КОМАНДЫ ДИСТАНЦИОННО.

В качестве подготовки участники устанавливают ПО MUR IDE для практики пилотирования и изучения основных рабочих клавиш для управления аппаратом.



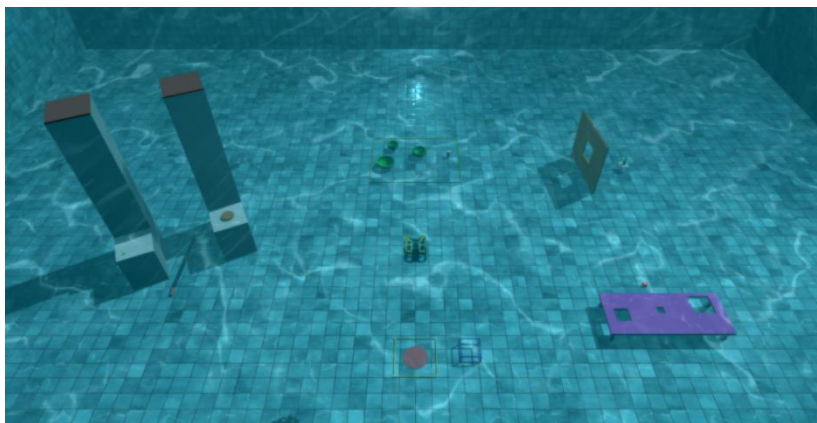
Подробнее об установке MUR IDE и управлении аппаратом в симуляторе в ручном режиме см. в Приложении.

## 4. Соревновательная миссия

### 4.1 Легенда

Все задания подготовительного этапа посвящены решению экологических и техногенных проблем, возникающих в водоемах Калужской области. Для решения актуальных задач предлагается использовать телеуправляемые необитаемые подводные аппараты (ТНПА). Однако перед проведением реальных испытаний пилотам необходимо изучить фронт работ и отрепетировать порядок выполнения задач по ремонту и обследованию рабочей зоны в водоеме.

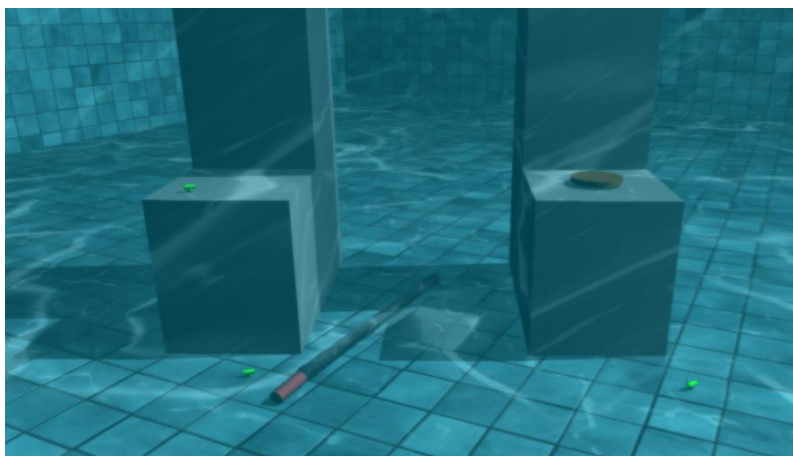
### 4.2 Описание заданий



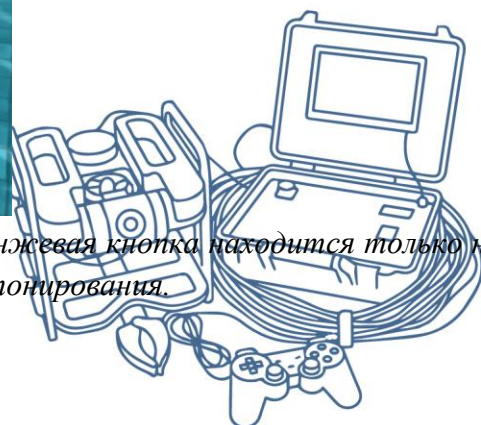
*Общая схема расположения заданий*

## 5. Обслуживание мостов

Под водой располагаются две опоры моста. У основания опоры обнаружено повреждение. На основании опоры находятся обрастания. Задача аппарата выполнить обследование повреждения, установить систему для бетонирования и очистить опору моста от обрастаний.

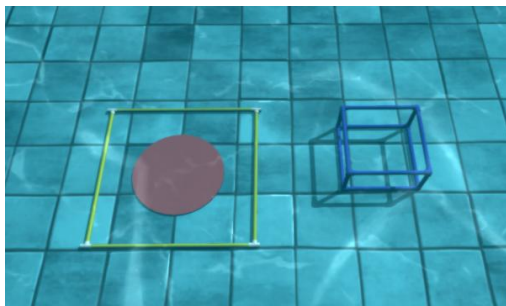


*Опоры моста. Зеленые тройники - биообрастания. Оранжевая кнопка находится только на одной опоре. Между опорами расположен шланг для бетонирования.*



### 5.1 Удаление биообрастаний (тройники)

На опорах моста расположены тройники, имитирующие биообрастания. Необходимо взять тройники и перенести их в стартовую рамку.



*Стартовая зона. Справа - опалубка (синий куб из труб). Слева - стартовая рамка желтого цвета с кругом посередине.*

### 5.2. Бетонирование опоры моста

- Выполнить обследование повреждения

Шаг считается выполненным, если аппарат нажал на кнопку на опоре моста, имитирующую повреждение.

- Установка опалубки

Шаг считается выполненным, если аппарат перенес опалубку из точки старта в зону опоры моста и установил ее на повреждение (кнопку). Кнопка должна быть закрыта корпусом полностью.

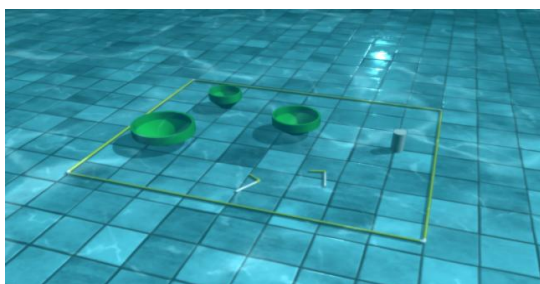
- Подвести шланг для бетонирования

На дне бассейна рядом с опорами моста располагается шланг (длинная труба). Необходимо подвести красную часть шланга к опалубке. Шланг можно брать и переносить только за красную часть.

Шаг считается успешно выполненным, красный конец шланга заведен в защитный корпус и касается кнопки.

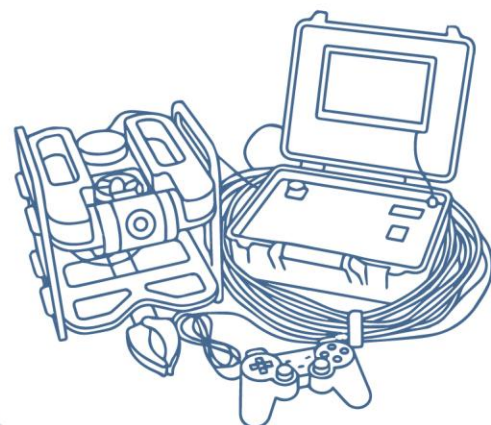
## 6. Экология. Очистка дна Яченского водохранилища

На дне водоема скопился толстый слой илистых отложений, содержащих тяжелые металлы и органику. Зона для исследований представляет собой рамку с корзинами внутри.



*Зона исследований*

- Взять пробу ила



Цилиндр с пробой ила располагается в зоне исследования. Шаг считается успешно выполненным, если проба доставлена в стартовую рамку.

- Очистить зону с помощью шаров с микроорганизмами

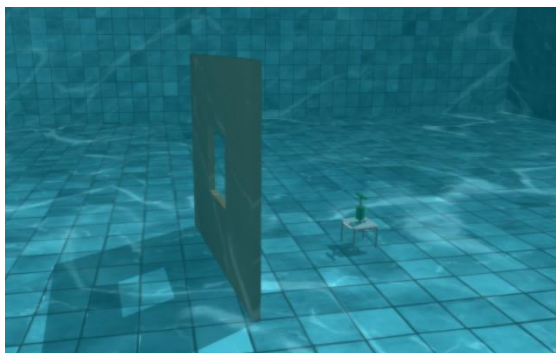
На дне расположено три корзины разного размера. Необходимо сбросить по 1 маркеру в каждую корзину. Шаг считается успешно выполненным, если маркер полностью оказывается в корзине и не выкатывается из нее. Всего на борту аппарата есть 3 маркера.

- Убрать мусор

На дне в зоне исследования лежит несколько обломков. Шаг считается успешно выполненным, если все они доставлены в стартовую зону.

## 7. Обслуживание водозаборных систем

Зона со шлюзом представляет собой стенку с квадратным отверстием. За стенкой располагается спусковой вентиль.



*Шлюз и вентиль*

- Заход в шлюз

Шаг считается успешно выполненным, если аппарат полностью пересек плоскость стены через квадратное отверстие.

- Поворот вентилья

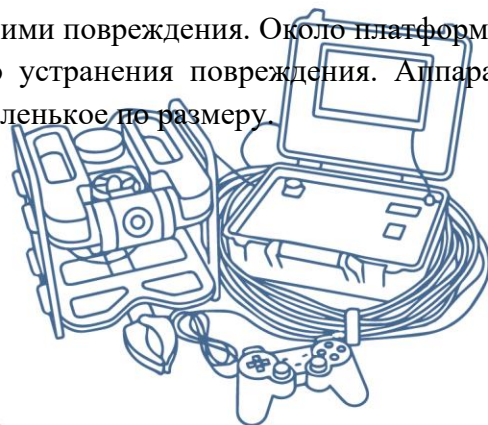
Шаг считается успешно выполненным, если аппарат повернул вентиль на 180 градусов и ручка вентилья всплыла на поверхность.

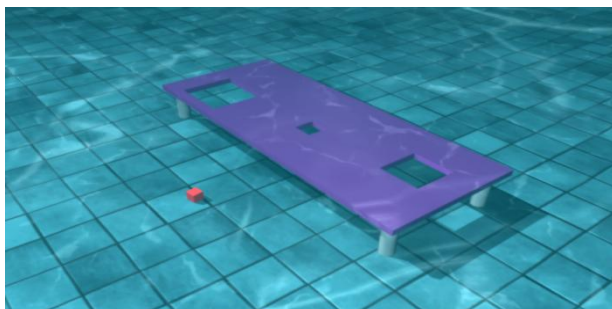
- Выход из шлюза

Шаг считается успешно выполненным, если аппарат всем своим корпусом прошел через квадратное отверстие в стене шлюза второй раз. Баллы за данный шаг начисляются только при условии выполнении шага с поворотом вентилья.

## 8. Ремонт металлоконструкций

На дне лежит платформа с отверстиями, имитирующими повреждения. Около платформы лежит кубик, имитирующий заплатку для временного устранения повреждения. Аппарат должен изучить все отверстия и сбросить куб в самое маленькое по размеру.

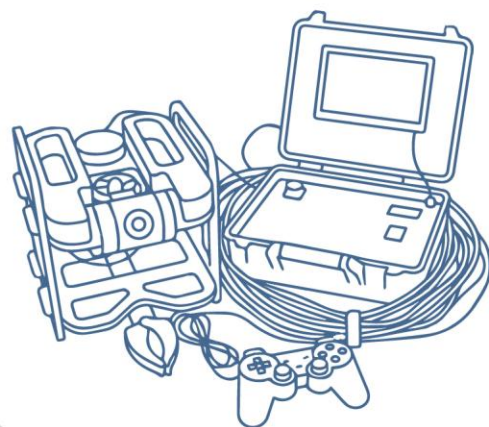




*Платформа*

- Заплата установлена

Шаг считается успешно выполненным, если куб сброшен в квадратное отверстие и не лежит на его границах.

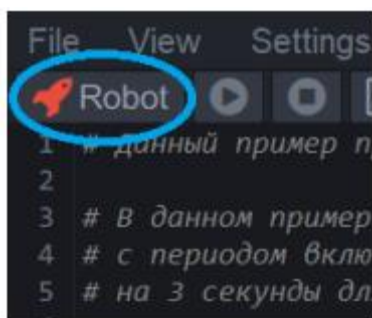


## Приложение

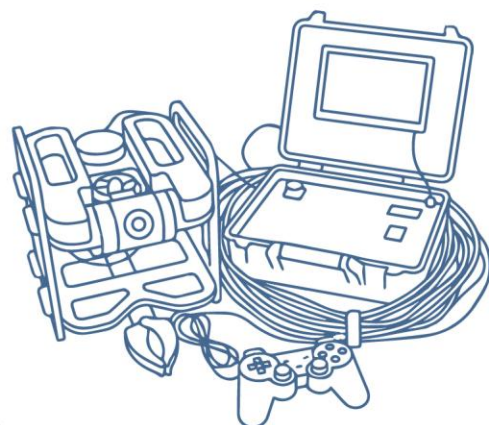
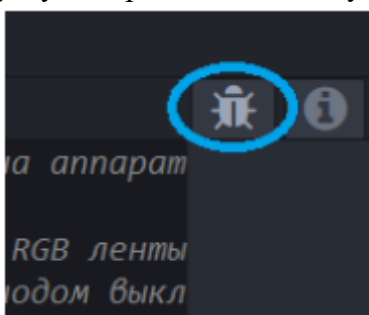
### Подготовка к работе в MUR IDE



1. Скачайте и установите среду разработки MUR IDE для программирования виртуального автономного подводного робота: <https://murproject.com/#muride>
2. Обратите внимание! 11.11.2025 выпущена новая версия MUR IDE v0.1.1. Если у вас установлена MUR IDE раньше этой даты, то вам необходимо скачать новую версию и установить снова или обновиться внутри MUR IDE (Help → Update)
3. После установки на рабочем столе должен появиться ярлык MUR IDE. Запустить MUR IDE.
4. Для начала работы в симуляторе переведите режим работы IDE в Local. Для этого следует нажать на кнопку с иконкой ракеты и надписью Remote в левом верхнем углу. Цвет кнопки станет синим и надпись изменится на Local.



5. Запустите симулятор нажатием кнопки с изображением жука в правом верхнем углу. Откроется окно симулятора с черным экраном.



6. Скачайте сцену по ссылке. Можно разместить ее в любом удобном каталоге.
7. В запущенном симуляторе перейдите в меню Scene → Open. В появившемся диалоговом окне выбрать сцену.
8. Чтобы управлять роботом в режиме телеуправления «с помощью клавиш» необходимо перевести режим управления в «Manual Mode».
9. Manual Mode (в случае управления с клавиатуры)

W – вперед

S – назад

A – влево

D – вправо

Q – всплытие

E – погружение

Z – лагом влево

X – лагом вправо

F – выпустить снаряд

G – сбросить маркер

space – открыть/закрыть захват

