

5-й Международный университетский конкурс подводных роботов

Соревнования в симуляторе

(Simulation track)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи соревнований

Соревнования проводятся с целью стимулирования интереса к подводной робототехнике, развития инженерных навыков и алгоритмического мышления.

Основные задачи:

- Разработка и верификация алгоритмов навигации автономных подводных аппаратов в ограниченном пространстве с использованием симулятора MUR IDE.
- Отработка методов технического зрения для распознавания визуальных маркеров (цветных меток) и навигации по линиям.
- Сравнение эффективности различных подходов к планированию траектории в среде с препятствиями.

1.2. Основные понятия

- Тренировочный этап - выполнение тренировочных заданий на платформе MUR Contest.
- Заключительный этап - командные соревнования на платформе MUR Contest.

1.2. Структура соревнований

1.2.1. Расписание:

- 10 июня - публикация открытого регламента и тренировочных задач.
- 10-30 июня - регистрация команд.
- 2 июля 10:00 - 31 июля 23:59 (по Минску) - проведение тренировочного этапа.
- 3 июля 10:00 (по Минску) - установочный вебинар для участников.
- 14 августа 10:00 - 16 августа 10:00 (по Минску) - проведение заключительного этапа.
- 16 августа 2026 г. - Подведение итогов

1.2.2. Тренировочный этап

На этапе тренировок участникам дано три задачи, в которых представлены основные действия, которые будут присутствовать в задании заключительного этапа.

1.2.3. Заключительный этап

Проводится онлайн. В день соревнований участники получают доступ к закрытой части регламента. За два дня им необходимо решить предложенные задачи на платформе MUR Contest.

Соревновательное задание будет состоять из трех задач:

1. Исследование трубопровода - 30 баллов
2. Классификация объектов - 30 баллов
3. Преодоление препятствий - 40 баллов

Итого за все задачи: 100 баллов.

1.3. Участники

- Принять участие в соревнованиях могут школьники 8-11 класс, студенты.
- Участие командное, онлайн.
- Кол-во человек в команде: 1-2 человека.

2. Порядок оценки решений и порядок работы системой автоматической проверки

- **Решением задачи является файл в формате *.ру**, который загружается на платформу MUR Contest и оценивается автоматически.
- У каждого участника есть **10 попыток** на проверку своего решения на **тестовых** сценах в MUR Contest.
- У каждого участника будет **3 попытки** на загрузку решения каждой задачи и проверку на **финальных** сценах.
- Каждая попытка - это тестирование вашего решения на трех контрольных сценах. Обращаем внимание, что контрольные сцены отличаются от сцен, предоставленных для тестирования.
- После завершения тестирования участник получает отчет о набранных баллах к каждом из трех тестов.
- **Результат попытки** - это худший результат из трех тестов.
- **Итоговый результат** - это наилучшая попытка из всех совершенных.
- Общий рейтинг участников будет доступен после завершения приема работ.

Онлайн система автоматической проверки MUR Contest

- Подробнее о регистрации и системе проверки в правилах в MUR Contest: https://docs.google.com/document/d/1jrOiF4lp879a__3wtokq0vaWb6W2vVF0WuTXNySCZ0
- Работает со всеми библиотеками MUR IDE.
- При загрузке решений на проверку формируется очередь на проверку работ.
- Порядок очереди будет доступен участникам на отдельной вкладке.

- Пользователь может отменить проверку (удалить решение), если проверка ещё не началась. После начала проверки отменить ее уже нельзя.
- Попытка считается потраченной, если началась проверка решения.
- Нельзя загрузить новое решение, пока не завершится проверка предыдущего.
- Полный отчет о попытке пользователь может увидеть в своем личном кабинете.
- При проверке решений графический интерфейс opensv не будет доступен (например, не будет доступна функция `cv2.imshow('image', image)`). И попытка вызвать подобные функции могут вызвать ошибку.

3. Определение финалистов и итоги

- **Результат попытки** - это худший результат из трех тестов.
- **Итоговый результат** - это наилучшая попытка из всех совершенных.
- В рамках заключительного этапа победители определяются по количеству баллов. В зачет идет лучшая попытка и время выполнения этой попытки.
- Если количество баллов у команд совпадает, то берется в расчет время выполнения попытки.

4. Правила тренировочного этапа

- Задания и сцены для подготовки опубликованы в данном разделе регламента.
- Участникам будет предоставлена возможность проверки своих решений на тестовых и финальных сценах с 2.07.26 10:00 по 31.07.26 23:59 (по Минскому времени) **на платформе MUR Contest.**
- **Ключи доступа к платформе зарегистрированные участники получают после завершения регистрации на почту, указанную при регистрации.**
- После завершения регистрации с участниками будет проведен установочный вебинар с организаторами по работе с системой MUR Contest.
- Решения принимаются
- Тренировочный этап направлен на подготовку к соревнованиям и знакомству с платформой MUR Contest. Тренировочный этап включает в себя три задачи. Задания составлены таким образом, чтобы участники могли отработать маневры, которые могут быть представлены на заключительном этапе. Описание задач и сцены для локального тестирования см. в разделе 4.2. Описание тренировочных заданий.

Уроки по работе в MUR IDE и компьютерному зрению

<https://vk.com/video/@murproject>

4.1 Подготовка к работе

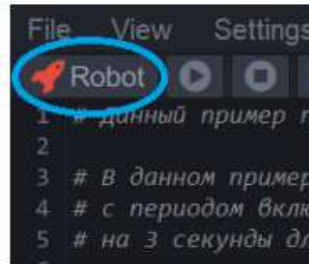
Для выполнения задания вам необходимо:

1. Скачать и установить среду разработки MUR IDE для программирования виртуального автономного подводного робота: <https://murproject.com/#muride>

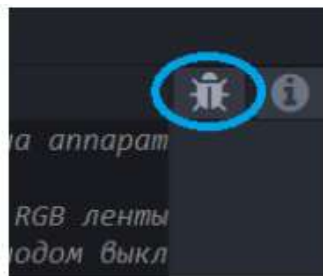
2. Обратите внимание! 11.11.2025 выпущена новая версия MUR IDE v0.1.1. Если у вас установлена MUR IDE раньше этой даты, то вам необходимо скачать новую версию и установить снова или обновиться внутри MUR IDE (Help → Update)

3. После установки на рабочем столе должен появиться ярлык MUR IDE. Запустить MUR IDE.

4. Для начала работы в симуляторе перевести 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.



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



5. Скачать сцену по ссылке. Можно разместить ее в любом удобном каталоге.

6. В запущенном симуляторе перейти в меню Scene → Open. В появившемся диалоговом окне выбрать сцену.

7. Все готово, можно начать программировать виртуальный аппарат на языке программирования Python.

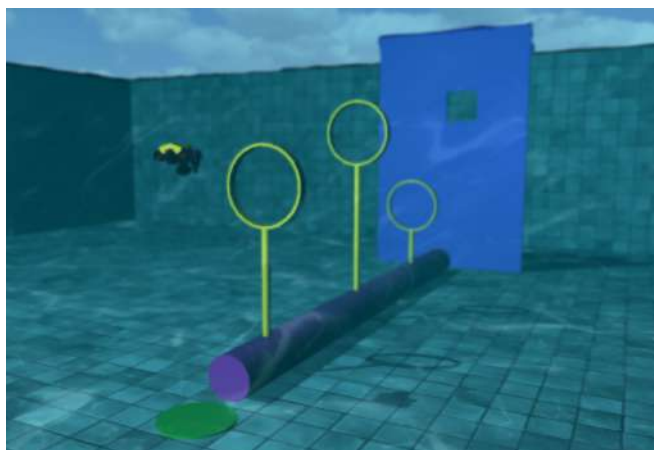
8. В качестве решения задачи необходимо отправить файл с кодом в формате *.py. Для этого в меню следует выбрать File → File save as.

4.2 Описание тренировочных заданий

Скачать сцены для локального тестирования можно по ссылке:

https://disk.yandex.ru/d/wig_eLeLQHNDug

Задача 1



Пример сцены

Описание

На трубе стоят кольца разной высоты. На обратной стороне стоит стена с квадратным окном, через которое нужно выплыть.

Необходимо пройти через три кольца и окно.

Высота колец: 2.7, 2.25, 1.7 м.

Начальное положение: над кругом.

Завершение миссии:

- Окно пройдено
- Завершение времени попытки.

Что может меняться:

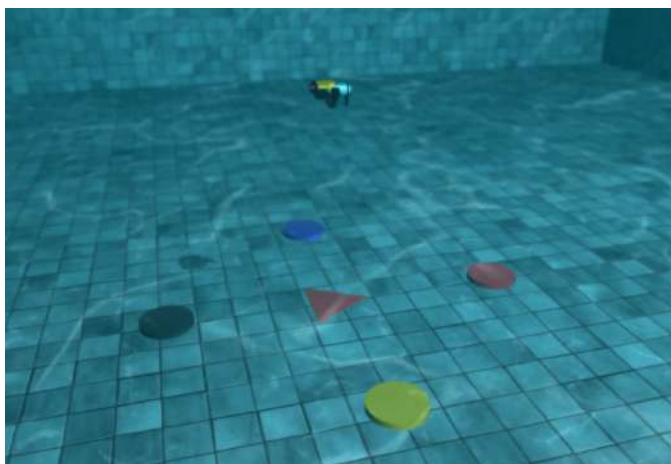
- Порядок расположения колец и их местоположение на трубе.
- Расположение квадратного окна.

Максимальное время попытки: 2 минуты.

Начисление баллов

	Критерий	Баллы
1	Кольца пройдены (по 8 за каждое)	24
2	Окно пройдено	9
	ИТОГО	33

Задача 2



Пример сцены

Описание

На дне бассейна находится треугольник. С четырех сторон от треугольника расположены кнопки разного цвета. Нужно коснуться кнопки и/или сбросить на нее маркер.

- **Красный** - сбросить 1 маркер
- **Желтый** - сбросить 2 маркера
- **Синий** - коснуться кнопки аппаратом
- **Черный** - коснуться кнопки аппаратом и сбросить маркер

Начальное положение: в центре над треугольником

Завершение миссии:

- всплытие аппарата
- завершение времени попытки

Что может меняться:

- Цвета кнопок.
- Кол-во кнопок одинакового цвета.

Действие выполнено - 32 балла (по 8 за каждый).

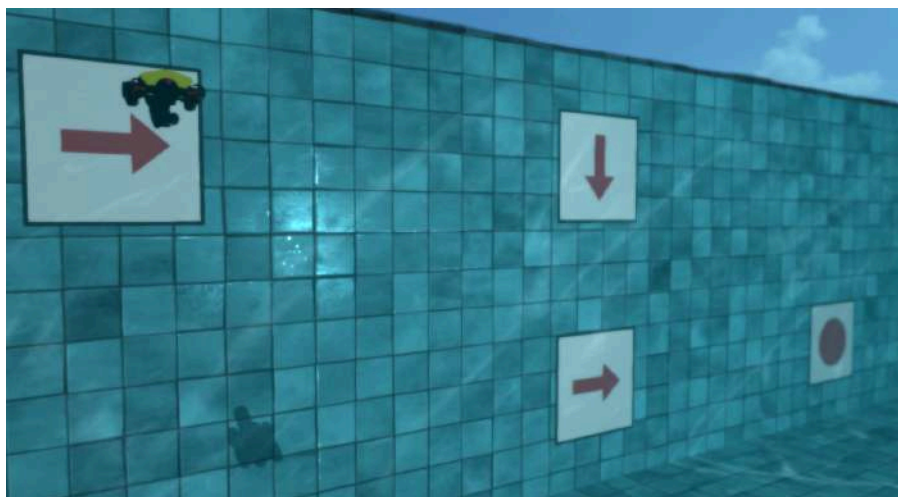
ИТОГО : 32 балла

Максимальное время попытки: 2 минуты.

Начисление баллов

	Критерий	Баллы
1	Действие выполнено (по 8 за каждый)	32
	ИТОГО	32

Задача 3



Пример сцены

Описание

На стене расположены таблички. Необходимо пройти по всем табличкам и выстрелить в них снарядом. Стрелки на табличках указывают на расположение следующей. Табличка с кругом - финальная.

Выстрелы в таблички считаются по порядку. Если аппарат пропускает одну из таблиц и стреляет в следующую, то вернуться к предыдущей для выстрела он уже не может

Начальное положение: напротив первой таблички со стрелкой

Завершение миссии:

выстрел снарядом в табличку с кругом
завершение времени попытки

Что может меняться:

- Положение стрелок
- Направления стрелок

Максимальное время попытки: 2 минуты.

Начисление баллов

	Критерий	Баллы
1	Снаряд выпущен в первую табличку	5
2	Табличка обнаружена (2 и далее) - по 10 за каждую	30
	ИТОГО	35

ИТОГО за все задачи: 100 баллов.

Описание симулятора

- Version: MUR IDE 0.1.1 (<https://murproject.com/#muride>)
- Download MURIDE:
https://murproject.com/media/documents/mur_installer_0_1_1_GMJdbUu.exe
- Python version: python 3.11.2
- OpenCV library version: opencv 4.7.0