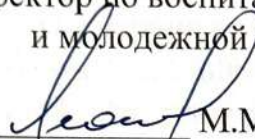


«УТВЕРЖДАЮ»

«СОГЛАСОВАНО»

Проректор по воспитательной работе  
и молодежной политике

Начальник управления  
внеучебной работы

  
М.М. Леонов  
« » \_\_\_\_\_ 2024 г.

  
М.Г. Резниченко  
« » \_\_\_\_\_ 2024 г.

## РЕГЛАМЕНТ робототехнического хакатона «На автопилоте»

### 1 ЦЕЛЬ И ТЕМА

1.1 Цель хакатона — создание условий для участия студентов в разработке программного обеспечения в сфере робототехники и получения практических навыков.

1.2 Темой хакатона является подготовка музыкального шоу.

1.3 Задачей участников во время участия в хакатоне является разработка программного обеспечения для автономного робота в виртуальном пространстве с целью выполнения заданий роботом на виртуальном поле.

### 2 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

2.1 Хакатон состоит из двух этапов: отборочного и финального.

2.2 Отборочный этап. Проводится онлайн и длится 3 дня. Участники соревнуются на виртуальном поле, выполняя задания роботом. Для прохождения в финал необходимо набрать минимум 2 балла.

2.3 Финальный этап. Финал длится 2 дня и проходит в очном формате. Первый день отводится на разработку и тестирование, второй — на соревнования.

2.3.1 Команды соревнуются по круговой системе, за каждую победу присуждается 1 рейтинговый балл. При равенстве баллов победа присуждается команде, чей робот быстрее завершил маршрут. Победителем финала считается команда, набравшая максимальное число рейтинговых баллов.

2.4 Расписание хакатона

Время	Дата	Наименование	Место
18:00-19:00	18.11.2024	Объявление начала первого этапа хакатона, допуск к выполнению заданий	online
20:00	18.11.2024	Старт приема решений заданий первого этапа	
12:00	20.11.2024	Окончание приема решений заданий первого этапа	

18:00-19:00	20.11.2024	Объявление окончания первого этапа, публикация результатов	НОЦ Робототехники и мехатроники
10:00-11:00	23.11.2024	Объявление начала второго этапа хакатона, публикация заданий и допуск к их выполнению	
10:00-10:30	24.11.2024	Регистрация участников команд	
10:30-11:00	24.11.2024	Загрузка решений команд	
11:00-13:00	24.11.2024	Демонстрация решений команд	
13:00-13:50	24.11.2024	Подведение итогов и награждение	

### 3 ОГРАНИЧЕНИЯ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ

Приведенные ниже правила определяют общий порядок проведения хакатона, игровой процесс и ход матчей. Для участия в хакатоне требуется соблюдение указанных ниже условий.

3.1 Максимальный возраст участника хакатона - 30 лет. Команды, не соблюдающие возрастной ценз, не будут допущены к участию в финале.

3.2 Участие в хакатоне командное. Команда – это один или два человека, готовые выполнить задание хакатона. Отдельный человек должен быть участником лишь одной команды.

3.3 Для участия в хакатоне необходимо пройти регистрацию в срок до 23:59 часов 17 ноября 2024 года посредством заполнения электронной формы, доступной по адресу: <https://clck.ru/3EAgYy>

Согласие с требованиями организаторов и проведении регистрации является обязательным для подтверждения регистрации и участия в соревнованиях.

3.4 Для разработки алгоритмов участники должны использовать язык программирования C++ и фреймворк ROS2. Симуляция выполнения задач будет происходить в симуляторе Gazebo Ignition.

3.5 Правила поведения и безопасности. Хакатон является общественным мероприятием, поэтому необходимо соблюдать нижеперечисленные правила.

Запрещается:

- Прикасаться к задней панели системного блока при включённом питании.
- Переключать разъёмы интерфейсных кабелей периферийных устройств при включённом оборудовании.
- Допускать попадание влаги на оборудование (системный блок, монитор, клавиатуру и другие устройства).
- Протирать влажной салфеткой электрооборудование, подключённое к сети.

– Оставлять включённые электроприборы без надзора (исключение: устройства, которые должны работать в режиме ожидания, например, серверы или сигнализация).

– Ударять по электроприборам или дёргать за шнур питания при их отключении.

– Самостоятельно вскрывать и ремонтировать оборудование.

– Перекручивать или ставить предметы на сетевые кабели.

В том числе:

– Нельзя оскорблять или унижать других участников — уважительное и профессиональное общение обязательно.

– Не допускается создание конфликтных ситуаций, провокаций или угроз - все участники должны сотрудничать и поддерживать командный дух.

– Нельзя отвлекать других участников громкой музыкой, разговорами или телефонными звонками — важно уважать личное пространство и рабочую атмосферу.

– Запрещено потребление алкоголя и наркотических веществ во время проведения хакатона и на его территории.

– Нельзя присваивать чужие идеи или работу — каждая команда должна выполнять задачи самостоятельно, соблюдая правила честной конкуренции.

3.5.1 Правила распространяются как на самих участников, так и на их помощников и используемое оборудование.

#### **4 ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОЕКТА**

4.1 Участники обязаны представить свой ROS2 пакет для решения задачи, который будет запущен на виртуальном игровом поле.

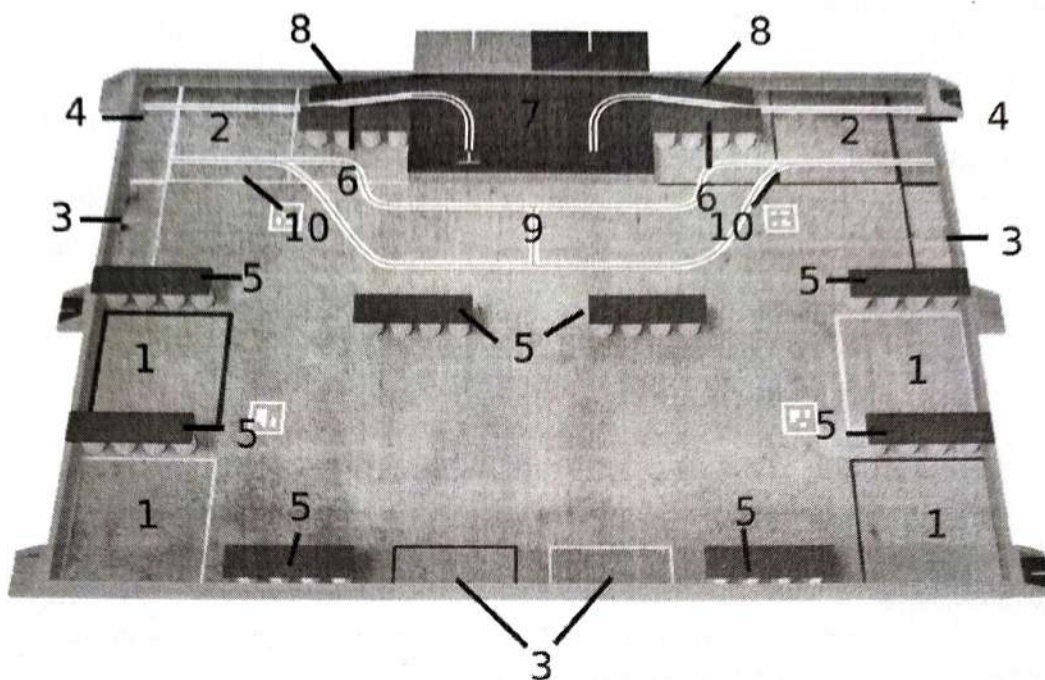
4.2 Для демонстрации участники могут использовать пример кода (см. приложение 1), который показывает работу с нужными интерфейсами для взаимодействия алгоритма поведения с остальными модулями виртуального робота.

#### **5 РОБОТЫ И АЛГОРИТМЫ**

5.1 Алгоритм поведения робота. Каждая команда должна разработать только часть от всего алгоритма автономного робота, которая отвечает за высокоуровневое планирование поведения. Основная задача такого алгоритма — публикация управляющих команд для перемещения в заданную точку или манипуляции объектами на поле.

5.2 Размеры и ограничения. Игровая площадка представляет собой горизонтальную прямоугольную плоскость размером 3000 мм на 2000 мм, с бортиками на каждой внешней стороне шириной 70 мм и высотой 22 мм.

5.3 Игровое поле. Игровое поле представляет собой виртуальную площадку с зонами для каждой команды. Схема игрового поля представлена ниже.



1. Стартовая и строительная зоны
2. Стартовая и финишная зоны
3. Строительные зоны
4. Стартовые зоны SIMA (гримерная)
5. Склад сыра
6. Резервный запас сыра
7. Сцена
8. Пандус
9. Яма
10. Зона за кулисами

5.3.1 У каждой команды есть 3 стартовые зоны и 1 финишная зона. Стартовая зона — это квадратные поверхности со стороной 45 см, ограниченные линией на столе, которая сама входит в эту зону и имеет цвет команды; они расположены по углам и сбоку от стола.

5.3.2 Финишная зона — это поверхность в задней части стола размером 45 на 100 см, ограниченная линией на столе, которая сама по себе входит в эту зону и является цветом команды.

#### 5.4 Элементы поля и их описание:

– Колонны: Колонны представляют собой банки стандартного размера высотой 1/2 дюйма (73 мм в диаметре и 109 мм в высоту). Они открыты сверху и закрыты снизу, с биркой агусо под номером 47 на боковой поверхности. Всего их 40, и они расположены вертикально на столе рядами по 4 в зонах хранения сыра.

– Платформы: Платформы представляют собой доски длиной 400 мм, шириной 100 мм и толщиной 15 мм. Всего их 20, и они укладываются на стол стопками по 2 штуки на колоннах в местах хранения сыра.

– Сцена: Подставка, встроенная в нижнюю часть стола и закрепленная по отношению к нему. Ее поверхность имеет размеры 450 на 900 мм и высоту 70 мм. Доступ к нему осуществляется по двум пандусам, расположенным по обе стороны сцены и у края стола, и имеющим длину по горизонтали 400 мм. Он разделен на 9 зон глубиной 50 мм по всей ширине сцены и пронумерован, число, которое используется для подсчета дополнительных баллов.

– Яма: Площадка перед сценой, ее площадь составляет 300 на 900 мм, и она разделена на 3 зоны одинакового размера.

– Закулисье: зона в задней части стола, включающая раздевалку и зону финиша команды, выделена черным цветом.

5.5 Ограничения. По истечении времени настройки вертикальная проекция роботов не должна выходить за пределы их зоны старта. Убедитесь, что ваш робот полностью находится в зоне старта. Цветные линии и край стола рядом с зоной старта также включены в зону старта.

5.6 Подготовка концертной комнаты. Тема хакатона – музыкальное шоу. Приближается знаменательный день, и роботам предстоит установить трибуны таким образом, чтобы вместить как можно больше зрителей на грандиозном шоу.

5.6.1 Описание и расположение игровых элементов. Для подготовки концертной комнаты используются колонны и платформы на строительных площадках.

5.6.2 Цель: роботы должны поднять колонны и платформы с поля и построить трибуну на строительных площадках из этих колонн и платформ.

5.6.3 Ограничения:

– трибуна состоит из 2 колонн, расположенных вертикально, и положенной сверху 1 плоской платформой, опирающейся на эти две колонны. Любые другие предметы частью конструкции считаться не будут, будут учитываться только платформы, которые непосредственно соприкасаются с колоннами, и самые дальние колонны.

– чтобы трибуну можно было засчитать, две колонны, которые ее поддерживают, сами по себе должны быть из запасов соответствующей команды.

– чтобы команда могла использовать колонну для постройки трибун, колонна должна полностью или частично соприкасаться с землей на строительной площадке той же команды.

– уровень трибуны соответствует количеству этажей трибуны от земли. Таким образом, трибуна, установленная непосредственно на земле, относится к уровню 1, а трибуна, установленная на трибуне уровня 1, относится к уровню 2. Максимальный уровень равен 3.

– команда получает баллы за стопку трибун, только если трибуна 1 уровня построена корректно.

– трибуна, установленная на строительной площадке, предназначена исключительно для использования командой. Любое удаление элементов команды противника из этих зон строительства приведет к поражению команды, удалившей элементы другой команды.

– элемент, который в конце матча все еще находится под контролем робота, не будет засчитан.

#### 5.6.4 Баллы:

- 4 балла за корректно построенную трибуну 1-го уровня.
- 8 баллов за корректно построенную трибуну 2-го уровня.
- 16 баллов за корректно построенную трибуну 3-го уровня.

5.7 Обеспечение продвижения шоу. Так как тема хакатона – музыкальное шоу, нужно быть уверенным в том, что публика придет на концерт. Для этого роботы также должны будут рекламировать шоу, разместив баннер на фасаде зала.

5.7.1 Описание и расположение игровых элементов. Для этой части задания роботу необходим баннер.

5.7.2 Цель: разместить баннер, загруженный в робота в начале матча, в передней части виртуального стола.

5.7.3 Ограничения: робот имеет право развернуть баннер в любое время во время матча.

#### 5.7.4 Баллы:

- 20 баллов, если баннер был развернут корректно.

5.8 Верните инструменты на склад. Как только роботы закончат свою работу, они должны расчистить путь, чтобы поприветствовать зрителей музыкального шоу. Поэтому им придется отправиться подзарядиться за кулисы.

5.8.1 Описание и расположение игровых элементов. В этом действии участвуют роботы и зона финиша.

5.8.2 Действия: в конце матча робот должен быть доехать и остановиться в своей собственной зоне финиша.

5.8.3 Ограничения: чтобы считаться действительным в данной зоне, вертикальная проекция главного робота должна быть хотя бы частично внутри границы финишной зоны команды.

#### 5.8.4 Баллы:

- 10 баллов, если робот команды находится в своей допустимой зоне.

5.9 Оцените количество участников. Чтобы знать, будет ли зал достаточно большим и хватит ли у нас доходов для продолжения матчей, мы должны оценить стоимость билетов на концерт и уровень атмосферы, которую мы получим.

5.9.1 Задача команды состоит в том, чтобы провести самостоятельный подсчет баллов, набранных за матч. Если баллы, подсчитанные командой, совпадают с баллами, набранными ей, то она получает бонусные баллы.

5.9.2 Оценка основывается на всех следующих действиях:

- «Подготовьте концертный зал»
- «Обеспечение продвижения шоу»
- «Верните инструменты на склад»

5.9.2.1 Бонус за оценку рассчитывается следующим образом: Бонус = минимум (20 баллов - Дельта/2, набранный балл).

- Набранный балл — это тот, который команда набрала во время матча за действия, перечисленные выше.
- Дельта — это разница между счетом, набранным командой во время матча, и счетом, оцененным самой командой. Она всегда положительна (абсолютное значение).
- Бонус не может превышать счет, набранный командой во время матча.
- Бонус суммируется с набранными командой баллами.
- Сумма бонуса округляется в большую сторону до следующего целого числа.
- Отрицательный бонус уменьшается до 0.
- Штрафные санкции не учитываются при оценке результатов.
- Бонус действителен, только если баллы, набранные командой за действия на поле, были засчитаны.

#### 5.10 Подсчет баллов

##### 5.10.1 Подготовьте концертный зал

- 4 балла за трибуну 1-го уровня.
- 8 баллов за трибуну 2-го уровня.
- 16 баллов за трибуну 3-го уровня.

##### 5.10.2 Обеспечить продвижение шоу.

- 20 баллов, если будет развернут баннер команды.

##### 5.10.3 Верните инструменты на склад

- 10 баллов, если робот команды находится в своей зоне действия.

5.10.4 Оцените количество участников. Оценка основывается на всех следующих действиях.

- «Подготовьте концертный зал»
- «Обеспечение продвижения шоу»
- «Верните инструменты на склад»

5.10.5 Бонус за оценку рассчитывается следующим образом: Бонус = минимум (20 баллов - Дельта/2, набранный балл).

- Набранный балл — это тот, который команда набрала во время матча за действия, перечисленные выше.
- Дельта — это разница между счетом, набранным командой во время матча, и счетом, оцененным самой командой. Она всегда положительна (абсолютное значение).
- Бонус не может превышать счет, набранный командой во время матча.
- Бонус суммируется с набранными командой баллами.
- Сумма бонуса округляется в большую сторону до следующего целого числа.
- Отрицательный бонус уменьшается до 0.
- Штрафные санкции не учитываются при оценке результатов
- Бонус действителен, только если баллы, набранные командой за действия на поле, были засчитаны.

## 6 ШТРАФЫ

### 6.1 Штрафы за нарушения:

- Нефункциональная система уклонения: потеря 30 баллов.
- Фальстарт: потеря 50 баллов.
- Чрезмерное время на подготовку: потеря 50 баллов.
- Робот продолжает двигаться после окончания времени на выполнение задания: потеря 50 баллов.
- По решению судьи за нарушение правил: потеря от 50 до 100 баллов.
- По решению организаторов за несоблюдение регламента: потеря от 50 до 100 баллов.
- Нечестное или неспортивное поведение: потеря от 50 до 100 баллов.
- Столкновение с роботом противника в финале: потеря 6 баллов за каждое столкновение.
- Превышение времени на выполнение задания: баллы, заработанные после 100 секунд, не засчитываются.

### 6.2 Следующие действия приведут к дисквалификации команды:

- робот покинул стартовую зону.
- кража баллов с элемента другой команды или защищенной зоны.
- вход робота в зону соперника с эксклюзивным доступом.
- повторное превышение времени на подготовку.
- повторный фальстарт.
- в соответствии с решениями судьи.
- в соответствии с решениями организаторов.

6.2.1 В течение одного и того же матча может быть применен только один штраф. Если может быть применено несколько штрафов, то будет учитываться самый высокий из них.

6.2.2 Счет проигравшей команды или отрицательный результат будут снижены до 0.

## 7 МАТЧИ

7.1 Время на подготовку. Каждая команда должна загрузить программное решение в пределах установленного организаторами срока перед началом симуляции. Длительность срока устанавливается организаторами в день проведения хакатона.

7.2 Продолжительность матча. На выполнение всех заданий роботом даётся 100 секунд. Все баллы, заработанные после этого времени, не учитываются.

## 8 КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Сайт мероприятия: <https://navtopilote.dev/ros2-hackathon>

По всем вопросам писать организаторам хакатона:

Маркарян Петрос Габриелович, [markaryan.petros@yandex.ru](mailto:markaryan.petros@yandex.ru)

Семенова Александра Павловна, [semenova.a.p.04@gmail.com](mailto:semenova.a.p.04@gmail.com)



## 9 ПРИЗЫ И НАГРАДЫ

9.1 Победители получают ценные призы и возможность бесплатно пройти курс по обучению работе с фреймворком ROS2.

Составитель:

Лаборант отдела реализации молодежной  
политики управления внеучебной работы



А. П. Семенова

Согласовано:

Директор научно-образовательного  
центра робототехники и мехатроники



В. Н. Илюхин