Приложение 1 к приказу

УТВЕРЖДЕНО:
приказом ДТ «Кванториум»
г.Челябинск
от 4 сентября 2026 г. № 66 КЧ-М

# ПОЛОЖЕНИЕ

## о проведении Чемпионата по робототехнике Челябинской области «РобоПром»

**Челябинск, 2026 г.**

## 1 Общие положение

1.1. Настоящее положение о проведении Чемпионата по робототехнике Челябинской области «РобоПром» (далее – Положение) разработано в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ, нормативными документами Министерства образования и науки Челябинской области и Государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Дом юношеского технического творчества Челябинской области».

1.2. Чемпионат по робототехнике Челябинской области «РобоПром» (далее – Соревнования) проводится в соответствии с приказом Министерства образования и науки Челябинской области от 4 декабря 2025 года № 01/2112 г. «Об утверждении Календаря образовательных событий для обучающихся образовательных организаций Челябинской области на 2026 год».

1.3. Настоящее Положение определяет порядок организации и проведения Соревнования, его организационное, методическое и финансовое обеспечение, порядок участия, определения победителей и призеров, а также регулирует права и обязанности организатора, организационного комитета, судейской коллегии и участников.

1.4. Инициатор – Публичное акционерное общество «Челябинский кузнечно-прессовый завод».

1.5. Учредитель Соревнования – Министерство образования и науки Челябинской области.

1.6. Организатор – Детский технопарк «Кванториум» г. Челябинска – обособленное подразделение Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования «Дом юношеского технического творчества Челябинской области» (далее – Организатор).

1.7. Для проведения Соревнования создаются Организационный комитет (далее – Оргкомитет) и судейская коллегия Соревнования, состоящий из числа сотрудников Организатора и Инициатора (по согласованию).

1.8. Общее руководство подготовкой и проведением Соревнования осуществляет Оргкомитет.

1.9. Состав Оргкомитета утверждается приказом Организатора.

1.10. Оргкомитет Соревнования осуществляет следующие функции:

- определяет порядок, форму и сроки проведения Соревнования;
- разрабатывает план подготовки и проведения Соревнования, его программу и определяет регламент работы;
- формирует по предложению Инициатора состав судейской коллегии;
- на основании электронной регистрации в Яндекс.Формы формирует список участников Соревнования, осуществляет взаимодействие с образовательными организациями, обеспечивает доступ судейской коллегии к материалам;
- готовит материалы для освещения Соревнования в средствах массовой информации, на официальных сайтах учредителя, организаторов и партнеров Соревнования;
- принимает решение об отстранении (дисквалификации) от участия в Соревнования команд, об аннулировании результатов за нарушение правил соревнований;
- анализирует и обобщает итоги проведения Соревнования;
- обеспечивает свободный доступ к информации о порядке проведения Соревнования, состава участников, победителях;
- осуществляет иные функции, направленные на достижение целей и задач проведения Соревнования.

1.11. Оценка результатов участников осуществляется судейской коллегией Соревнования. Состав судейской коллегии утверждается приказом Организатора при условии согласования с Инициатором.

1.12. Функции судейской коллегии:

– проводит инструктаж с участниками и тренерами по правилам проведения Соревнования;

- консультирует участников и тренеров по правилам проведения Соревнования;
- проводит и оценивает Соревнования в рамках Регламента;
- оформляет протокол Соревнований в рамках Регламента;
- на основании протоколов соревнований определяет призовые места;
- осуществляет иные функции, направленные на достижение целей и задач проведения Соревнования.

1.13. Решения по всем вопросам, возникающим при организации и проведении Соревнования и не отраженным явно в настоящем Положении, принимает Оргкомитет с учетом разумности и баланса интересов участников, Организатора и Инициатора Соревнования.

1.14. Обработка персональных данных участников Соревнования осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных».

1.15. Участие в мероприятии является добровольным.

1.16. Настоящее Положение вступает в силу с момента его утверждения.

## 2 Цели и задачи Соревнования

2.1. **Цель:** создание инновационной среды для ранней профессиональной ориентации обучающихся Челябинской области в сфере инженерных специальностей, робототехники и IT-технологий, формирование предпосылок для освоения современных профессиональных компетенций через практическое применение знаний в мехатронике, промышленной робототехнике и искусственном интеллекте.

2.2. **Задачи Соревнования:**

- популяризация инженерных профессий через соревновательные и проектные форматы.
- развитие навыков будущего (Hard и Soft Skills) в условиях реальных технологических вызовов.
- поддержка талантливой молодёжи Челябинской области через доступ к современным образовательным ресурсам и экспертному сообществу.

## 3 Дата и место проведения:

3.1. Дата проведения: с **21 сентября по 18 ноября 2026 года:**

**- 21 сентября – 23 октября -** заочный (отборочный) этап – прием заявок и конкурсных работ участников;

**- 26 октября – 30 октября –** подведение итогов заочного этапа;

**- 18 ноября** - очный этап.

3.2.Формат проведения: заочный и очный.

3.3. Место проведения:

- заочный этап: информация о дате и времени проведения очного этапа будет направлена дополнительно участникам, прошедшим заочный отбор, на электронную почту, указанную при регистрации.

- очный этап**:** КДЦ ПАО «ЧКПЗ» по адресу: г. Челябинск, ул. Уральская, д. 1.

3.4. Программа проведения очного этапа мероприятия **18 ноября 2026 года**:

09.00-10.00 ч. – регистрация участников;

10.00-10.20 ч. – торжественное открытие, приветствие участников Соревнований;

10.30-15.00 ч. – соревновательная часть;

15.00-16.00 ч. – подведение итогов, образовательные мероприятия;

16.00-16.30 ч. – торжественная церемония награждения.

## 4 Порядок и условия проведения Соревнований

4.1. К участию в Соревнованиях допускаются обучающиеся образовательных учреждений Челябинской области всех видов и типов, независимо от их организационно-правовой формы в возрасте от 9 до 17 лет (включительно) лет.

В соревнованиях принимают участие команды 2-5 человек под руководством одного (двух) тренера(-ов) возрастом от 18 лет и старше.

Тренер может одновременно руководить несколькими командами, осуществлять подготовку, инструктирование и консультирование команд участников исключительно до начала Соревнований.

4.2. Соревнования проводятся в двух возрастных группах: 9-12 лет и 13-17 лет.

4.3. Соревнования проводятся по двум номинациям: «Автономное движение на производстве» и «Работа роботов-манипуляторов» в трёх категориях: Юниоры (9 – 12 лет), Перспектива (13-17 лет), Профи (13-17 лет).

4.4. Возраст участников определяется по количеству полных лет, которое исполняется участнику на дату проведения соревнования в текущем календарном году. Допускается наличие в команде в категориях «Перспектива» и «Профи» одного участника возрастом младше 13 лет.

4.5. Условия участия в номинациях:

4.5.1. Номинация «Автономное движение на производстве» (Приложение 1 к Положению).

Командам необходимо спроектировать, собрать и запрограммировать робота для автономного передвижения в производственных помещениях. В рамках номинации определены 3 категории, распределенные по возрастам и сложности: Юниор, Перспектива, Профи. В каждой категории определена сложность задания и технические требования к роботам. Возрастам. Требования к роботам определено в Приложение 1. Для заочного этапа необходимо, снять видео выполнение технической оценки робота– принять участие в заочном этапе. Командам, прошедшим заочный отбор, на электронную почту, указанную при регистрации, придет приглашение на очный этап. В очный день Соревнований выполнить задания в соответствии с Регламентом (Приложение 1 к Положению).

4.5.2. Номинация «Работа роботов-манипуляторов» (Приложение 1 к Положению).

Командам необходимо спроектировать, собрать и запрограммировать робота для автономного передвижения в производственных помещениях. В рамках номинации определены 3 категории, распределенные по возрастам и сложности: Юниор, Перспектива, Профи. В каждой категории определена сложность задания и технические требования к роботам (Приложение 1). Для заочного этапа необходимо, снять видео выполнение технической оценки робота– принять участие в заочном этапе. Командам, прошедшим заочный отбор, на электронную почту, указанную при регистрации, придет приглашение на очный этап. В очный день Соревнований выполнить задания в соответствии с Регламентом (Приложение 1).

4.6. Условия участия в категориях:

4.6.1. Категория «Профи» (13-17 лет) – участники Соревнований, занимающиеся робототехникой в образовательных организациях более одного года, оценивающие свой уровень компетенции выше среднего, а также победители Чемпионата по робототехнике Челябинской области «РобоПром» сезона 2025 года в данной номинации.

4.6.2. Категория «Перспектива» (13-17 лет) – участники Соревнований, занимающиеся робототехникой в образовательных организациях по программам дополнительного образования технической направленности «Робототехника» (продвинутый, проектный уровни), оценивающие свой уровень компетенции не менее базового.

4.6.3. Категория «Юниоры» (9 – 12 лет) – участники Соревнований, начинающие заниматься робототехникой в образовательных организациях.

4.7. Для участия в соревнованиях командам необходимо пройти электронную регистрацию по ссылке https://forms.yandex.ru/u/6a8e638b1f1eb5034ad73914, предоставить электронное Согласие на обработку персональных данных, фото и видеосъемку на каждого участника команды включая тренера (Приложение 2 и 3 к Положению), отправить материалы для заочного оценивания (видеопрезентацию, техническое описание робота) на электронную почту *org.kvantorium174@yandex.ru* **до 23 октября 2026 года**, получить приглашение на очный этап от Организаторов. Техническое описание робота является обязательным условием для участия в конкурсе.

Прохождение электронной регистрации предполагает согласие со всеми пунктами настоящего Положения.

4.8. При очной регистрации на площадке мероприятия участники предоставляют

оригинал Согласия на обработку персональных данных, фото и видеосъемку на каждого участника команды включая тренера (-ов) (Приложение 2 и 3 к Положению).

4.9. Программа проведения Соревнований будет опубликована в официальной группе ДТ «Кванториум» г. Челябинск по адресу: https://vk.com/kvantorium174.

4.10. Программа проведения Соревнований будет опубликована в официальной группе ДТ «Кванториум» г. Челябинск по адресу: https://vk.com/kvantorium174**.**

4.11. Требования к конкурсным материалам приведены в Регламенте соревнований. (Приложение 1).

4.12. Организатор вправе отказать в участии при следующих замечаниях:

- если команда не прошла заочный этап;
- если команда не предоставила Согласия на обработку персональных данных (Приложение 2 и 3 к Положению).

## 5 Меры безопасности в ходе проведения Соревнований

5.1. В техническую и соревновательную зону допускаются только участники Соревнований без тренеров и руководителей команд.

5.2. В ходе проведения Соревнований запрещается:

5.2.1. Использовать дополнительные приборы и приспособления, не входящие в комплектацию и не предусмотренные Регламентом.

5.2.2. Использовать неисправные электроприборы (розетки, тумблера, вилки, удлинители).

5.2.3. Наносить ущерб площадке, полям, материалам и оборудованию, используемым для Соревнований, а также роботам других команд.

5.2.4. Применять опасные предметы или предпринимать действия, которые могут препятствовать проведению Соревнований.

5.2.5. Использовать агрессивную и оскорбительную лексику и/или способы поведения по отношению к членам других команд, зрителям, судьям и персоналу.

5.2.6. Приносить еду и напитки в зону Соревнований.

5.2.7. Предпринимать любые иные действия, которые судья может посчитать препятствием проведению Соревнований или нарушением их регламентов.

5.2.8. Использовать сотовый телефон или иные проводные/беспроводные средства связи в зоне Соревнований.

5.2.9. Касаться своего или чужого робота, или полигона без разрешения судьи, если иное не указано в регламенте вида Соревнований.

5.2.10. Осуществлять любое взаимодействие с роботами других участников в том числе управление ими.

## 6 Подведение итогов и награждение победителей Соревнований

6.1. Итоги соревнований подводятся в командном зачете в двух номинациях по трем категориям.

6.2. Команды, занявшие 1, 2 и 3 места в очном этапе, награждаются кубками, дипломами, медалями и сувенирной продукцией от Организатора соревнований. Тренерам команд вручаются благодарственные письма.

6.3. Командам, не занявшие призовые места, вручаются электронные сертификаты участников. Тренерам команд вручаются электронные благодарственные письма.

6.4. Все участники заочного этапа, не прошедшие в финал, получают сертификаты участника в электронном виде на электронную почту, указанную при регистрации.

## 7 Финансирование Соревнований

7.1. Финансирование Соревнования осуществляется за счет средств Организатора в пределах выделенных лимитов бюджетных обязательств на 2026 год на выполнение государственного задания.

7.2. Допускаются привлечение иных источников финансирования (спонсорство, добровольные пожертвования и т.д.) не запрещенных действующим законодательством для организации и проведения любого этапа мероприятия сторонними организациями и ведомствами.

7.3. Расходы, связанные с проездом участников Соревнования и сопровождающих их лиц к месту проведения и обратно, питание участников и сопровождающих осуществляются за счет средств направляющей организации.

7.4. Участие в Соревнованиях бесплатное.

## 8 Информационное обеспечение

8.1. Официальная информация о Соревнованиях публикуется в официальной группе ВКонтакте ДТ «Кванториум» г. Челябинск по адресу: https://vk.com/kvantorium174 .

8.2. Информация о Соревнованиях доступна для всех пользователей сети Интернет.

8.3. Организаторы мероприятия оставляют за собой право обработки, оформления, использования и распространения материалов мероприятия в различных форматах по своему усмотрению.

## 9. Контактные данные

9.1. Структурное подразделение ДТ «Кванториум» г. Челябинска, 454091, Челябинская область, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, д. 50.

E-mail: org.kvantorium174@yandex.ru.

9.2. Ответственный специалист - педагог - организатор Швецова Наталья Александровна. Контактный номер телефона: +7 (900)-079-71-94.

## 10 Заключительные положения

9.3. Все дополнительные вопросы по проведению Соревнований решаются Организатором в рамках индивидуальной ситуации участника в соответствии с локальными актами, действующими в ГБУДО ДЮТТ, настоящим Положением и законодательством Российской Федерации.

9.4. Организатор оставляет за собой право вносить изменения в Положение.

9.5. Информация о непредусмотренных изменениях и прочих ситуациях будет направлена на электронные адреса участников, указанных при регистрации и опубликована в официальной группе Организатора в социальной сети «ВКонтакте» по адресу: https://vk.com/kvantorium174.

**Положение является официальным вызовом на Соревнования.**

ЧЕЛЯБИНСКИЙ КУЗНЕЧНО-ПРЕССОВЫЙ ЗАВОД

Техническое творчество Челябинской области

Галка Алексей Анатольевич
Инженер по робототехнике
Корпоративного университета
ПАО «Челябинский
кузнечно-прессовый завод»

Горабчев Анатолий Анатольевич
Инженер по робототехнике Корпоративного
университета
ПАО «Челябинский
кузнечно-прессовый завод»

Салмин Иван Викторович
Наладчик роботизированных комплексов
ПАО «Челябинский
кузнечно-прессовый завод»

# РЕГЛАМЕНТ
# Чемпионата по робототехнике Челябинской области «Робопром»

Челябинск, 2026

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 4
1. Ключевые изменения 5
1. Сезон 2026–2027: Упрощение правил и внедрение «Умных полей» 5
2. Сезон 2025–2026: Запуск соревнований «РобоПром» 5
3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 6
4. ПРАВИЛА УЧАСТИЯ 6
5. КАТЕГОРИЯ «ЮНИОР» 7
5.1. Требование к командам 7
5.2. Требование к роботам 7
5.3. Техническая комиссия 7
5.4. Номинация «Автономное движение на производстве» 7
5.4.1 Описание категории 7
5.4.2 Описание задания 8
5.4.3 Техническая оценка 8
5.4.4 Требование к полю 9
5.4.5 Определение победителя 11
5.5. Номинация «Работа роботов-манипуляторов» 12
5.5.1. Описание категории 12
5.5.2. Внедрение ИИ и машинного обучения для адаптации к изменяющимся условиям; 12
5.5.3. Требование к полю и заготовке 13
5.5.4. Описание задания 14
5.5.5. Техническая оценка 14
5.5.6. Определение победителя 15
6. КАТЕГОРИЯ «ПЕРСПЕКТИВА» 16
6.1. Требование к командам 16
6.2. Требование к роботам 17
6.3. Техническая комиссия 17
6.4. Номинация «Автономное движение на производстве» 17
6.4.1. Описание задания 17
6.4.2. Техническая оценка 17
6.4.3. Требование к полю 18
6.4.4. Определение победителя 21
6.5. Номинация «Работа роботов манипуляторов» 22
6.5.1. Описание категории 22
6.5.2. Внедрение ИИ и машинного обучения для адаптации к изменяющимся условиям; 22
6.5.3. Требование к полю и заготовке 23
6.5.4. Описание задания 24

6.5.5. Техническая оценка 24
6.5.6. Определение победителя 25
7. КАТЕГОРИЯ «ПРОФИ» 26
7.1. Требование к командам 26
7.2. Требование к роботам 26
7.3. Техническая комиссия 27
7.4. Номинация «Автономное движение на производстве» 27
7.4.1. Описание категории 27
7.4.2. Описание задания 27
7.4.3. Техническая оценка 27
7.4.4. Требование к полю 28
7.4.5. Определение победителя 31
7.5. Номинация «Работа роботов манипуляторов» 32
7.5.1. Описание категории 33
7.5.2. Внедрение ИИ и машинного обучения для адаптации к изменяющимся условиям; 33
7.5.3. Требование к полю и заготовке 33
7.5.4. Описание задания 34
7.5.5. Техническая оценка 35
7.5.6. Определение победителя 36
8. ЗАОЧНЫЙ ЭТАП 37
8.1. Видеоролик 37
8.2. Автономное движение на производстве 37
8.3. Работа роботов манипуляторов 39
9. Приложение 40

# ВВЕДЕНИЕ

## 1. БЛАГОДАРНОСТЬ УЧАСТНИКАМ И ОРГАНИЗАТОРАМ

Мы, *команда ПАО «ЧКПЗ»*, хотим выразить искреннюю признательность участникам и организаторам сезона 2025 года, которые поддержали проведение Чемпионата по робототехнике Челябинской области «РобоПром», совершенствовали регламент и правила проведения этапов:

1. Салмин Иван Викторович, наладчик роботизированных комплексов. ПАО «Челябинский кузнечно-прессовый завод».
2. Галка Алексей Анатольевич, инженер по робототехнике Корпоративного университета ПАО «Челябинский кузнечно-прессовый завод».
3. Горбачев Анатолий Анатольевич, инженер по робототехнике Корпоративного университета ПАО «Челябинский кузнечно-прессовый завод».

Мы благодарим всех коллег и партнеров, внесших значимый вклад в развитие технического направления и популяризацию робототехники в рамках организации и проведения Чемпионата по робототехнике Челябинской области «РобоПром»:

**1.** Нагорная Мария Сергеевна, начальник отдела реализации образовательных проектов ПАО «ЧКПЗ»;

**2.** Хакимова Альбина Талгатовна, педагог дополнительного образования ГБУ ДО ДЮТТ.

## 2. Ключевые изменения

### 2.1. Сезон 2025–2026: Запуск соревнований «РобоПром»

Сезон 2025–2026 года стал стартовым для соревнований «РобоПром». В рамках первого сезона была утверждена и успешно реализована базовая структура проведения этапов, включающая две возрастные номинации участников: младшая и старшая.

Для каждой категории определены две ключевые категории, отражающие основные направления промышленной робототехники:

- Работа роботов-манипуляторов.
- Автономное движение на производстве.

Таким образом, в дебютном сезоне участники смогли продемонстрировать свои навыки в обеих номинациях в рамках соответствующей возрастной или квалификационной категории.

### 2.2. Сезон 2026–2027: Упрощение правил и внедрение «Умных полей»

Сезон 2026–2027 года стал вторым в истории соревнований «РобоПром». Основным вектором развития этого сезона стало упрощение регламента и повышение технологичности проведения этапов.

Ключевые изменения:

1. Выделение технических требований. Технические требования к роботам вынесены из основного текста регламента в отдельную специализированную таблицу. Это сделано для удобства восприятия и быстрого доступа к критериям соответствия оборудования.
2. Обновление заданий. Задание для номинации «Работа роботов-манипуляторов» было переработано с учетом упрощенных правил, что позволяет участникам сосредоточиться на точности и эффективности выполнения задач.
3. Внедрение «Умных полей». Для проведения соревнований разработаны и применены «Умные поля».
4. Функция. Автоматическая фиксация времени начала и окончания выполнения задания.
5. Безопасность и нейтральность. Работа системы «Умного поля» полностью изолирована от работы робота и никаким образом не мешает его автономному функционированию или выполнению манипуляций. Это обеспечивает объективность хронометража без вмешательства в процесс работы команды.

Структура соревнований сохранила две номинации; «Автономное движение на производстве» и «Работа роботов-манипуляторов», три категории: ЮНИОР, ПЕРСПЕКТИВА и ПРОФИ, однако условия проведения стали более прозрачными и технологически оснащенными.

## 3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящий Регламент о проведении Чемпионата по робототехнике Челябинской области «Робопром» (далее – Регламент) определяет порядок организации и проведения Чемпионата по робототехнике Челябинской области «РобоПром».

2. Цель: создание инновационной среды для ранней профессиональной ориентации обучающихся Челябинской области в сфере инженерных специальностей, робототехники и IT-технологий, формирование предпосылок для освоения современных профессиональных компетенций через практическое применение знаний в мехатронике, промышленной робототехнике и искусственном интеллекте.

3. Задачи Соревнований:

- популяризация инженерных профессий через соревновательные и проектные форматы;
- развитие навыков будущего (Hard и Soft Skills) в условиях реальных технологических вызовов;
- поддержка талантливой молодёжи Челябинской области через доступ к современным образовательным ресурсам и экспертному сообществу.

4. Соревнования проводятся в двух возрастных группах: 9-12 лет и 13-17 лет.

5. Соревнования проводятся по основным номинациям и категориям:

- «Автономное движение на производстве», категория «ЮНИОР» (9-12 лет);
- «Автономное движение на производстве», категория «ПЕРСПЕКТИВА» (13-17 лет);
- «Автономное движение на производстве», категория «ПРОФИ» (13-17 лет);
- «Работа роботов-манипуляторов», категория «ЮНИОР» (9-12 лет);
- «Работа роботов-манипуляторов», категория «ПЕРСПЕКТИВА» (13-17 лет);
- «Работа роботов-манипуляторов», категория «ПРОФИ» («13-17 лет»).

## 4. ПРАВИЛА УЧАСТИЯ

1. Чемпионат проводятся в два этапа: заочный (отборочный) и очный.

2. Все команды проходят заочный (отборочный) этап, по результатам которого определяются команды, прошедшие в очный этап.

3. Все участники заочного (отборочного) этапа получают сертификаты участника в электронном виде на электронную почту, указанную при регистрации.

4. Количество участников в команде 2-5 человек.

5. Попыткой называется выполнение роботом задания на поле после старта судьи до окончания максимального времени, выделенного на попытку, полного выполнения задания или решения судьи.

6. Попытка считается проигранной в случае:

6.1. Транспортное задание:

6.1.1. Робот не начал движение по истечению 10 секунд;

6.1.2. Робот выехал за пределы поля;

6.1.3. Робот повредил окружение поля;

6.1.4. Робот заехал за ограничительную линию;

6.2. Задание с манипулятором:

6.2.1. Робот не начал выполнять задание по истечению 10 секунд.

7. В день соревнований участник команды может настраивать робота только во время отладки, после окончания этого времени нельзя модифицировать или менять робота.

8. После отладки все роботы ставятся в специально отведенную зону «Карантин».

9. В зоне состязания (техническая зона и зона соревновательных полей) разрешается находиться только участникам команд, судьям, помощникам судей и волонтерам.

## 5. КАТЕГОРИЯ «ЮНИОР»

### 5.1. Требование к командам

1. Одна команда представляет на соревнованиях одного робота.

2. В день соревнований для робота команда должна подготовить все необходимые материалы: комплект необходимых деталей и компонентов наборов конструктора (запасные детали), запасные батарейки или аккумуляторы, зарядные устройства и т.п., а также необходимые ноутбуки или планшеты с установленным программным обеспечением.

3. В день соревнований команда приходит с готовым роботом и программой, перед запусками команда должны отладить робота.

### 5.2. Требование к роботам

1. Роботы должны соответствовать техническим требованиям согласно номинации и категории, указанным в приложении «Технические требования к роботам».

2. Сборка робота производится участниками команды заранее, участники должны принести с собой готовых роботов.

3. В случае несоответствия технических требованиям, команда получает баллы, умноженные на 0.5, в случае грубых нарушений (полное несоответствие пунктов технических требований) команда может быть дисквалифицирована по решению судейской коллегии.

### 5.3. Техническая комиссия

1. Каждый робот проходит техническую комиссию, состоящую из:
    1. Проверка размеров робота в транспортном положении с помощью измерительного куба согласно техническим требованиям к номинации.
    2. Проверка отсутствия клея, винтов, верёвок, резинок, кроме исключений указанных в пункте 3.2, подпункт 1
    3. Проверка наличия разъемов на электронных компонентах на возможность разъединения и соединения.
    4. Проверка вольтажа аккумулятора, проверяется напряжение аккумулятора с помощью измерительного инструмента, напряжение не должно быть больше 12V.
    5. В случае несоответствия технических требованиям, команда получает баллы, умноженные на 0.5, в случае грубых нарушений (полное несоответствие пунктов технических требований) команда может быть дисквалифицирована по решению судейской коллегии.

### 5.4. Номинация «Автономное движение на производстве»

#### 5.4.1 Описание номинации

AGV: автоматически управляемое транспортное средство (Automated Guided Vehicle) – это промышленное транспортное средство, которое можно предварительно запрограммировать для перевозки грузов на производстве, складе и между ними. Также, система AGV – это комплекс таких устройств, взаимодействующих друг с другом для выполнения широкого круга задач, в основном – по перемещению грузов внутри предприятия.

Среди них:

- создание линий, заменяющих конвейерные системы;
- перемещение деталей и готовых изделий со склада и на склад;

- удаление отходов из рабочих зон;
- доставка инструмента и расходных материалов на рабочие места;
- внутрискладские перемещения и другие аналогичные задачи.

Решение задач, связанных с перемещением грузов является актуальной и важной для современного производства, в условиях развития автоматизации и роботизации, автоматизированное перемещение необходимо для реализации всех производственных задач.

### 5.4.2 Описание задания

Необходимо разработать AGV-тележку с механизмом подъёма и поворота груза на высоту не менее 30 сантиметров от поверхности. AGV-тележка должна уметь ориентироваться в пространстве, двигаться вдоль стенки линии либо других меток, поворот должен осуществляться относительно центра. На AGV-тележке необходимо разместить аварийную кнопку остановки.

Оценка задания разбита на два этапа: техническая оценка и работа модели.

### 5.4.3 Техническая оценка

6.1. Команда должна показать заданный функционал модели в течении 5 минут.

6.2. Команда должна продемонстрировать ряд функций для технической оценки:

- Проезд робота на 1 метр;
- Поворот робота на 45 градусов;
- Поворот робота на 180 градусов;
- Подъем механизма груза на высоту не менее 30см;
- Опускание груза на базовую позицию.

6.3. На демонстрацию каждого пункта дается 1 попытка.

6.4. Оценка проезда вперед производится на поле с метровой разметкой, робот ставится ведущими колесами на отметку 0, после проезжает 1 метр. При выполнении проезда максимально отклонение от целевого значения должно не превышать 50мм. (Рис.1).

Рис. 1 Макет поля

6.5. Оценка поворота проводится на поле с выстроенной линейкой значений, робот ставится ведущими колесами на центр, направление в сторону 0 градусов. При выполнении поворота максимальное отклонение от целевого значения должно не превышать 5 градусов. (Рис. 2).

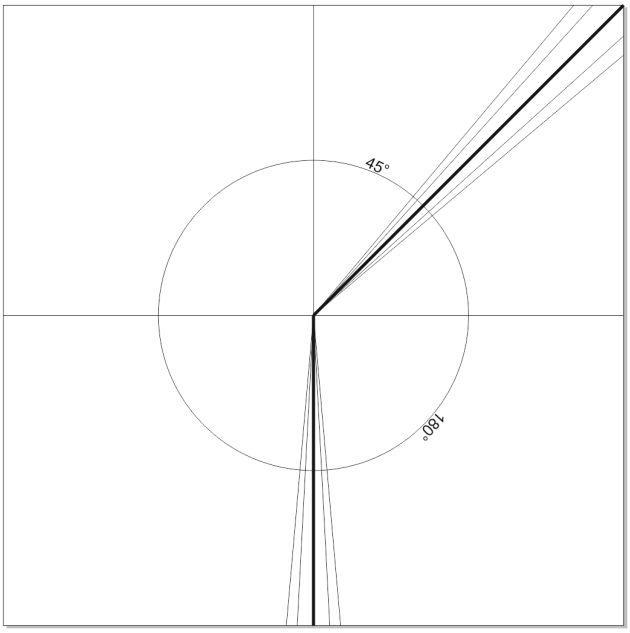



Рис. 2 Макет поля

6.6. Подъем и опускание механизма оценивается с помощью металлической линейки, выставленной вертикально от пола. Механизм должен подняться выше 30 см.

### 5.4.4 Требование к полю

1. Поле представляет из себя площадку 2314 мм * 1122 мм, разделенное на 50 квадратов 220 на 220 мм. На всем поле нарисована черная линия толщиной 10 мм (Рис. 3).

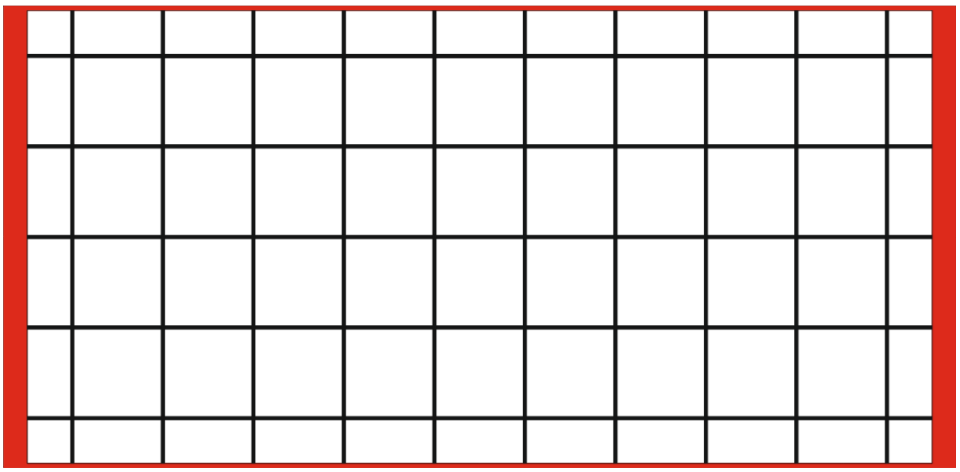


Рис. 3

2. Объекты на поле:

1. Старт. Представляет из себя пластину размером 220 на 220 мм напечатанную на поле, зеленого цвета (S-100 M-0 Y-100 K-0) (Рис. 5).

Рис. 4

2. Финиш. Представляет из себя пластину размером 220 на 220 мм напечатанную на поле, красного цвета (S-0 M-100 Y-60 K-0) (Рис. 6).

Рис. 5

3. Ячейка РТК. Представляет из себя пластину размером 220 на 220 мм, напечатанный на поле или сделанный из ПВХ, желтого цвета (S-0 M-0 Y-100 K-0) (Рис. 7).



Рис. 7

4. Препятствие. Представляет из себя пластину размером 220 на 220 мм, напечатанный на поле или сделанный из ПВХ, серого цвета (S-20 M-0 Y-0 K-40) (Рис. 8).

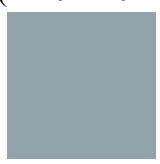


Рис. 8

5. Ограничительная линия. Линия длиной 220 мм и шириной 10 мм красного цвета, сделанная из ПВХ толщиной 1 мм или напечатанная на плотной бумаге (S-0 M-100 Y-100 K-0) (Рис. 9).

Рис. 9

6. Склады. Представляет из себя пластину размером 220 на 220 мм, напечатанную на поле оранжевого цвета (S-0 M-60 Y-100 K-0) (Рис. 10).

Рис. 10

3. Объекты на поле располагаются в заранее заданных ячейках.

4. Ограничительные линии будут расставляться в момент проведения соревнований. Командам будет дано время для настройки робота.

5. Внешнее поле огорожено красной линией толщиной 11,09 мм и 57,13 мм.

**Работа модели**

1. Роботу необходимо проехать из зоны старта в зону финиша. Во время следования маршрута робот должен заехать в две зоны склада накопителя, расположенные на поле под номерами 1 и 2.

2. Возможные пути следования робота определяются проходами и проездами, достижение точки возможно несколькими траекториями. Во время соревнования некоторые траектории будут закрыты на техническое обслуживание ограничительными линиями.

- Количество ограничительных линий – 1.
- Проезд через ограничительные линии запрещен.
- Робот может определить ограничительную линию и поменять маршрут движения.

3. Время на выполнение задания – 5 минут, количество возможных попыток 2.

4. Если после начала попытки робот не двигается в течение 10 секунд – попытка считается проигранной, ставится 0 баллов и максимальное время.

5. Во время выполнения задания робота трогать запрещено.

6. Роботу запрещено касаться стенок и объектов на поле. Касание объекта рассматривается как авария.

7. Взятием зоны (склада) является полный заезд робота в границы зоны.

8. В случае касание объекта разрешено запустить робота заново, количество повторных запусков – 3. Во время повторных запусков время не останавливается.

9. Расстановка объектов на поле в сезон 2026-2027 представлена на рисунке 3.

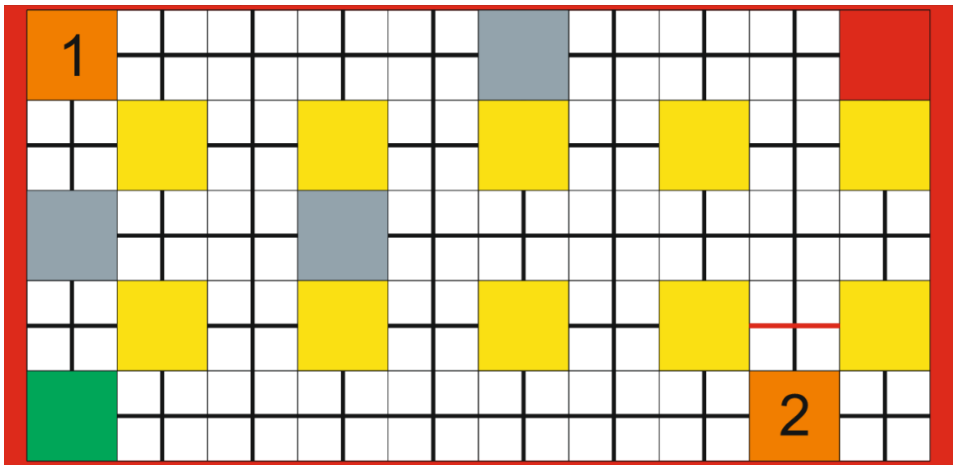



Рис.3 Расстановка объектов на поле

### 5.4.5 Определение победителя

1. Победитель определяется по сумме баллов за техническую оценку и работу модели.
2. В случае одинакового количества баллов, победителем определяется команда с наименьшим количеством времени, затраченным на попытку.
3. Время прохождения попытки фиксируется после начала попытки (команды на старт, а не начала движения робота) и до заезда робота в финишную зону.
4. Баллы за техническую оценку представлены в Таблице 2.

Таблица 2 – Баллы за техническую оценку

| **Критерий** | **Максимальный балл** | **Условия** |
|---|---|---|
| Проезд робота на 1 метр | 10 | Максимальный балл ставится в случае отклонения не более 5 см от заданного значения. |
| Поворот робота на 45 градусов | 10 | Максимальный балл ставится в случае отклонения не более 3 градусов от заданного значения. |
| Поворот робота на 180 градусов | 10 | Максимальный балл ставится в случае отклонения не более 3 градусов от заданного значения. |
| Подъем механизма груза на высоту не менее 30 см | 10 | Механизм должен подняться выше 30 см |
| Опускание груза на базовую позицию | 10 | Механизм должен вернуться в начальную позицию |
| **Максимальный балл** | **50** | |

5. Баллы за работу модели в Таблице 3.

Таблица 3 – Баллы за работу модели

| Критерий | Максимальный балл | Условия |
|---|---|---|
| Проезд со старта до 1 | 20 | Проезд по маршруту с полным заездом в границы зоны |
| Проезд с 1 до 2 | 20 | Проезд по маршруту с полным заездом в границы зоны |
| Проезд с 2 до финиша | 20 | Проезд по маршруту с полным заездом в границы зоны |
| Проезд без касания | 5 | При проезде без касания всего поля – 5 баллов. Каждое касание – минус 1 балл. Более 5 касаний – 0 баллов. |
| Время выполнения всего задания | 10 | Время прохождения измеряется и выстраивается в турнирную таблицу по рейтингу. 1 место – 10 баллов, 2-е место – 9 баллов и так далее, 10-е место – 1 балл, все последующие – 0 баллов. |
| Попытки | 10 | Проезд с 1 попытки – 10 баллов, со второй попытки – 5 баллов. |
| Повторные запуски | 15 | Без повторов – 15 баллов, 1 повтор – 10 баллов, 2 повтора – 5 баллов. 3 повтора – 0 баллов. |
| Проезд ограничительной линии | Дисквалификация | |
| Превышение количества попыток | Дисквалификация | |
| **Максимальный балл** | **100** | |

## 5.5 Номинация «Работа роботов-манипуляторов»

### 5.5.1 Описание номинации

Роботы-манипуляторы – это автоматизированные механические системы, предназначенные для выполнения точных операций с объектами. Они состоят из нескольких ключевых компонентов:

1. Кинематическая цепь (звенья и суставы) – определяет степень подвижности (от 2 до 7 и более осей).
2. Приводы (электрические, пневматические, гидравлические) – обеспечивают движение.
3. Система управления (ПЛК, промышленные компьютеры, ИИ-алгоритмы) – задает траекторию и режимы работы.
4. Сенсоры (энкодеры, датчики силы, камеры, лидары) – обеспечивают обратную связь и адаптацию к среде.
5. Рабочий инструмент (захваты, сварочные горелки, шприцы и др.) – определяет специализацию робота.

Современные тенденции и вызовы включают:

- Повышение автономности;

**5.5.2 Внедрение ИИ и машинного обучения для адаптации к изменяющимся условиям;**

- Развитие компьютерного зрения для распознавания объектов;
- Коллаборативные роботы (cobots);
- Безопасное взаимодействие с человеком (UR, Rethink Robotics);
- Упрощение программирования (обучение через демонстрацию);
- Гибкость и перенастраиваемость;
- Быстрая смена инструментов и задач (например, для мелкосерийного производства);
- Использование мягких роботов для работы с хрупкими объектами;
- Миниатюризация и точность;
- Микроманипуляторы для микроэлектроники и биомедицины;
- Нанороботы для точечного воздействия (например, в фармацевтике);
- Интеграция с IoT и облачными сервисами;
- Удалённое управление и мониторинг;
- Предиктивная аналитика для обслуживания;
- Экологичность и энергоэффективность;
- Разработка манипуляторов с пониженным энергопотреблением;
- Использование перерабатываемых материалов.

Роботы-манипуляторы остаются ключевым элементом автоматизации в промышленности и других сферах. Основные направления развития связаны с увеличением их интеллекта, гибкости и безопасности, что открывает новые возможности для их применения в сложных и динамичных средах.

**5.5.3 Требование к полю и заготовке**

1. Размеры поля: 660 мм * 660 мм. Поле разделено на три части: паллет №1, паллет №2 и станок. (Рис. 27)

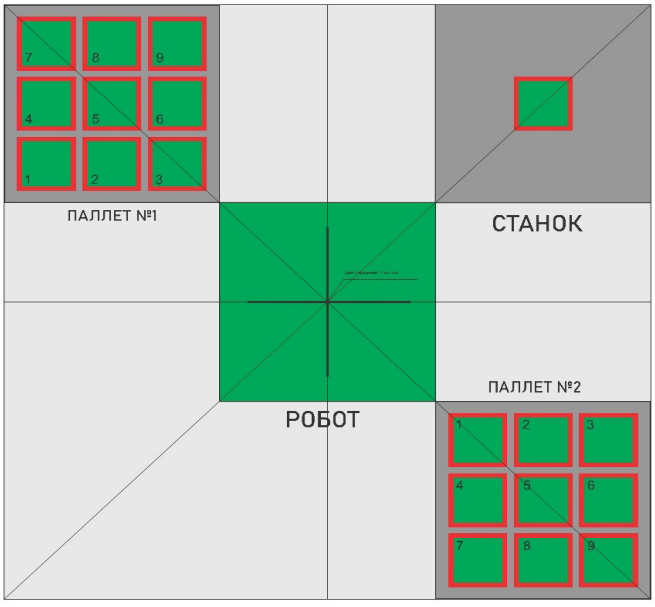
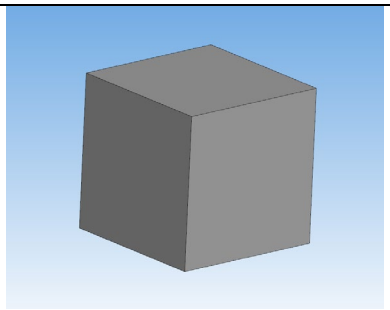



Рис. 27

2. Заготовка имеет вес не более 50 г. В рамках задания используется один тип заготовки (Таблица 10).

Таблица 10 – Типы заготовок

| № | Вид заготовки | Характеристики |
|---|---|---|
| 1 |  | Габариты - 50x50x50 (длина, ширина, высота)<br>Вес – грамм<br>Материал - PLA |

3. В сезоне 2026-2027 заготовка предоставляется организаторами.
4. Зона старта – квадрат База (220*220 мм) (Рис. 28).

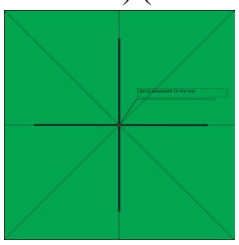


Рис. 28

5. Паллет представляет собой прямоугольник размером 220 мм на 220 мм, в котором расположены 9 позиций для заготовок, количество заготовок и вид определены в задании. (Рис. 29)

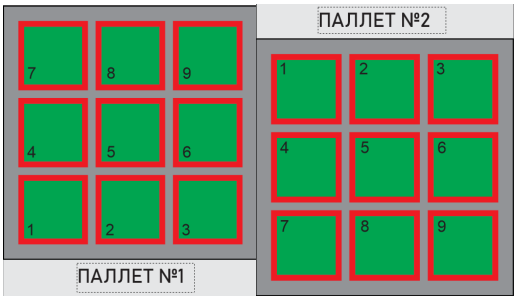



Рис. 29

6. Станок представляет собой прямоугольник размером 220 мм на 220 мм. Заготовка находящаяся в зеленой зоне станка не должна выходить за красные линии ограничения. (Рис. 30)

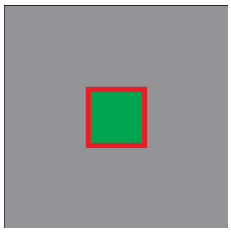


Рис. 30

7. Объекты располагаются на ровном поле, без выступов.

### 5.5.4 Описание задания

Необходимо разработать промышленный робот манипулятор, имеющий 4-6 независимых осей вращения для перемещения заготовок со склада в рабочую зону и формирования из заготовок заданной фигуры. Последовательность забора детали и сборки модели не регламентируется Робот должен уметь брать заготовку, при необходимости вращать и иметь повторяемость действий.

### 5.5.5 Техническая оценка

1. Команда должна показать заданный функционал модели в течении 5 минут
2. Команда должна продемонстрировать ряд функций для технической оценки:

- Независимая работа 1-4 оси;
- Независимая работа 5-6 оси;
- Работа кнопки «аварийная остановка»;
- Возврат робота из произвольной позиции в домашнюю;
- Сжатие/разжатие захвата.

3. На демонстрацию каждого пункта дается 1 попытка.
4. Независимая работа 1-4 оси и 5-6 оси – необходимо продемонстрировать движение каждой оси по часовой и против часовой стрелки, возврат в начальную позицию на произвольный угол.
5. Нажатие аварийной кнопки подразумевает запуск тестовой программы робота (любой), нажатие кнопки, которая должна полностью остановить робота.
6. Возврат в домашнюю позицию подразумевает установку робота в произвольную позицию и возможность возврата его в домашнюю позицию, заданную командой.

**Работа модели**

1. Роботу необходимо забрать заготовки с паллета №1, установить их в станок, дождаться обработки в течении 3 секунд и выгрузить на паллет №2
2. Последовательность взятия заготовок с паллета №1 должна начинается по возрастанию нумерации ячеек паллета.
3. Последовательность выгрузки заготовок на паллет №2 должна начинаться с позиции №1 и далее по возрастающей.
4. Заготовки можно захватывать с любой стороны.
5. Заготовки могут выходить за пределы зеленой зоны. В случае выхода заготовки за пределы красной линии, количество баллов снижается.
6. Определение выхода заготовки за красную линию определяется проекцией заготовки на поле.
7. Количество заготовок – 3. Заготовки находятся на позициях 2,6,8. (Рис. 26).

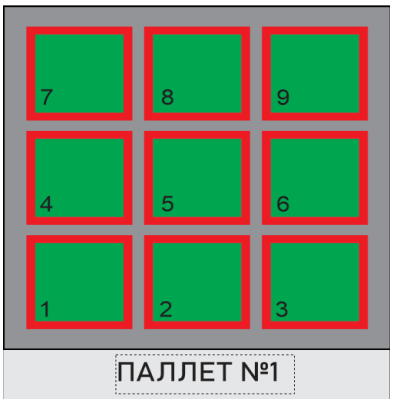



Рис. 26

8. Заготовки расставляются заранее перед началом попытки.
9. Время на выполнение задания – 5 минут, количество возможных попыток – 2.
10. Если после начала попытки робот не двигается в течение 10 секунд – попытка считается проигранной, ставится 0 баллов и максимальное время.
11. Во время выполнения задания робота трогать запрещено.

### 5.5.6 Определение победителя

1. Победитель определяется по сумме баллов за техническую оценку и работу модели.
2. В случае одинакового количества баллов, победителем определяется команда с наименьшим количеством времени, затраченным на попытку.
3. Время прохождения попытки фиксируется после начала попытки (команды на старт, а не начала движения робота) и до заезда робота в финишную зону.
4. Взятием зоны является полный заезд робота в границы зоны.
5. Баллы за техническую оценку приведены в Таблице 12.

Таблица 12 – Баллы за техническую оценку.

| **Критерий** | **Максимальный балл** | **Условия** |
|---|---|---|
| Независимая работа 1-4 оси | 10 | За движение каждой оси – 5 баллов |
| Независимая работа 5-6 оси | 10 | За движение каждой оси – 10 баллов |
| Работа кнопки «аварийная остановка» | 10 | Робот полностью остановился. Не допускается любое движение после остановки (даже в случае когда двигатели отключились). |
| Возврат робота из произвольной позиции в домашнюю | 10 | Полный возврат робота по всем осям в позицию дом. Позиция дом должна быть продемонстрированная перед запуском. |
| Сжатие/разжатие захвата | 10 | Захват полностью сжался/разжался |
| **Максимальный балл** | **50** | |

6. Баллы за работу модели приведены в Таблице 13.

Таблица 13 – Баллы за работу модели

| **Критерий** | **Максимальный балл** | **Условия** |
|---|---|---|
| Установка 1 детали | 10 | Установка заготовки по заданному шаблону |
| Установка 2 детали | 10 | Установка заготовки по заданному шаблону |
| Установка 3 детали | 10 | Установка заготовки по заданному шаблону |
| Время выполнения всего задания. | 10 | Время прохождения измеряется и выстраивается в турнирную таблицу по рейтингу, 1 место – 10 баллов, 2-е место – 9 баллов и так далее, 10-е место – 1 балл, все последующие – 0 баллов |
| Попытки | 10 | Выполнения с 1 попытки – 10 баллов. Выполнение со второй попытки – 5 баллов |
| Бездействие | Дисквалификация | |
| Превышение попыток | Дисквалификация | |
| **Максимальный балл** | **50** | |

# 6. КАТЕГОРИЯ «ПЕРСПЕКТИВА»

## 6.1 Требование к командам

1. Одна команда представляет на соревнованиях только одного робота.
2. В день соревнований на каждого робота команда должна подготовить все необходимые материалы, такие как: комплект необходимых деталей и компонентов наборов конструктора (запасные детали), запасные батарейки или аккумуляторы, зарядные устройства и т.п., а также необходимые ноутбуки или планшеты с установленным программным обеспечением.
3. В день соревнований команда приходит с готовым роботом-манипулятором, ноутбуком и программой, перед запусками команды должны отладить роботов.

## 6.2 Требование к роботам

1. Роботы должны соответствовать техническим требованиям согласно номинации и категории, указанным в приложении 'Технические требования к роботам'.
2. Сборка робота производится участниками команды заранее, участники должны принести с собой готовых роботов.
3. В случае несоответствия технических требованиям, команда получает баллы, умноженные на 0.5, в случае грубых нарушений (полное несоответствие пунктов технических требований) команда может быть дисквалифицирована по решению судейской коллегии.

## 6.3 Техническая комиссия

1. Каждый робот проходит техническую комиссию, состоящую из:
2. Проверка размеров робота в транспортном положении с помощью измерительного куба согласно техническим требованиям к номинации.
3. Проверка отсутствия клея, винтов, верёвок, резинок, кроме исключений указанных в пункте 4.2, подпункт 13;
4. Проверка наличия разъемов на электронных компонентах на возможность разъединения и соединения;
5. Проверка вольтажа аккумулятора, проверяется напряжение аккумулятора с помощью измерительного инструмента, напряжение не должно быть больше 12V.
6. В случае несоответствия технических требованиям, команда получает баллы, умноженные на 0.5, в случае грубых нарушений (полное несоответствие пунктов технических требований) команда может быть дисквалифицирована по решению судейской коллегии.

## 6.4 Номинация «Автономное движение на производстве»

### 6.4.1 Описание задания

Необходимо разработать AGV-тележку с механизмом подъёма и поворота груза на высоту не менее 30 сантиметров от поверхности. AGV-тележка должна уметь ориентироваться в пространстве, двигаться вдоль стенки линии либо других меток, поворот должен осуществляться относительно центра. На AGV-тележке необходимо разместить аварийную кнопку остановки.

Оценка задания разбита на два этапа: техническая оценка и работа модели.

**6.4.2 Техническая оценка**Команда должна показать заданный функционал модели в течении 5 минут.

2. Команда должна продемонстрировать ряд функций для технической оценки:
   - Проезд робота на 1 метр;
   - Поворот робота на 45 градусов;
   - Поворот робота на 180 градусов;

- Подъем механизма груза на высоту не менее 30см;
- Опускание груза на базовую позицию.

3. На демонстрацию каждого пункта дается 1 попытка.

4. Оценка проезда вперед производится на поле с метровой разметкой, робот ставится ведущими колесами на отметку 0, после проезжает 1 метр. При выполнении проезда максимально отклонение от целевого значения должно не превышать 50мм. (Рис.1).

Рис. 1 Макет поля

5. Оценка поворота проводится на поле с выстроенной линейкой значений, робот ставится ведущими колесами на центр, направление в сторону 0 градусов. При выполнении поворота максимальное отклонение от целевого значения должно не превышать 5 градусов. (Рис. 2).

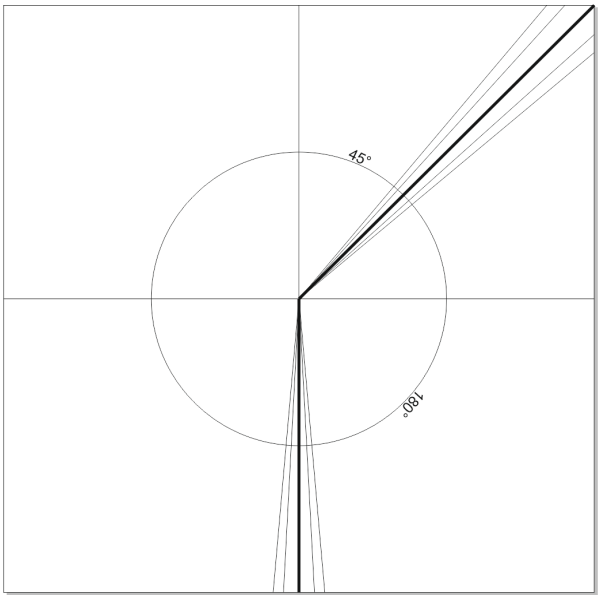



Рис. 2 Макет поля

6. Подъем и опускание механизма оценивается с помощью металлической линейки, выставленной вертикально. Механизм должен подняться выше 30 см.

### 6.4.3 Требование к полю

1. Поле представляет из себя площадку 2314 мм * 1122 мм, разделенное на 50 квадратов 220 на 220 мм. На всем поле нарисована черная линия толщиной 10 мм (Рис. 4).

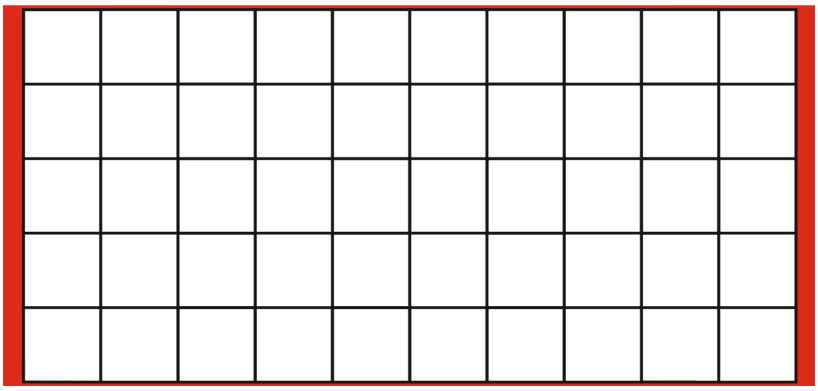


Рис. 4

2. Объекты на поле:

2.1. Старт. Представляет из себя пластину размером 220 на 220 мм напечатанную на поле, зеленого цвета (S-100 M-0 Y-100 K-0) (Рис. 5).

Рис. 5

2.2. Финиш. Представляет из себя пластину размером 220 на 220 мм напечатанную на поле, красного цвета (S-0 M-100 Y-60 K-0) (Рис. 6).

Рис. 6

2.3. Ячейка РТК. Представляет из себя пластину размером 220 на 220 мм, напечатанный на поле или сделанный из ПВХ, желтого цвета (S-0 M-0 Y-100 K-0) (Рис. 7).

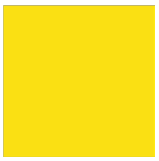


Рис. 7

2.4. Препятствие. Представляет из себя пластину размером 220 на 220 мм, напечатанный на поле или сделанный из ПВХ, серого цвета (S-20 M-0 Y-0 K-40) (Рис. 8).

Рис. 8

2.5. Ограничительная линия. Линия длиной 220 мм и шириной 10 мм красного цвета, сделанная из ПВХ толщиной 1 мм или напечатанная на плотной бумаге (S-0 M-100 Y-100 K-0) (Рис. 9).

Рис. 9

2.6. Склады. Представляет из себя пластину размером 220 на 220 мм, напечатанную на поле оранжевого цвета (S-0 M-60 Y-100 K-0) (Рис. 10).

Рис. 10

2.7. Передвижное препятствие. Представляет из себя зону движения автономного робота. Прямоугольник размером 220 на 1100 мм, напечатанное на поле градиентом голубым цветом (S-100 M-0 Y-0 K-0) (Рис. 11).

Рис. 11

1. Объекты на поле располагаются в заранее заданных ячейках.

2. Ограничительные линии будут расставляться в момент проведения соревнований. Командам будет дано время для настройки робота.

3. Внешнее поле огорожено красной линией толщиной 11,09 мм и 57,13 мм.

**Работа модели**

1. Роботу необходимо проехать из зоны старта в зону финиша. Во время следования маршрута робот должен заехать в две зоны склада накопителя, расположенные на поле под номерами 1 и 2.

2. Возможные пути следования робота определяются проходами и проездами, достижение точки возможно несколькими траекториями. Во время соревнования некоторые траектории будут закрыты на техническое обслуживание ограничительными линиями.

Количество ограничительных линий – 1.

Проезд через ограничительные линии запрещен.

Робот может определить ограничительную линию и поменять маршрут движения.

3. Время на выполнение задания – 5 минут, количество возможных попыток 2.

4. Если после начала попытки робот не двигается в течение 10 секунд – попытка считается проигранной, ставится 0 баллов и максимальное время.

5. Во время выполнения задания робота трогать запрещено.

6. Роботу запрещено касаться стенок и объектов на поле. Касание объекта рассматривается как авария.

7. Взятием зоны (склада) является полный заезд робота в границы зоны.

8. В случае касание объекта разрешено запустить робота заново, количество повторных запусков – 3. Во время повторных запусков время не останавливается.

9. Расстановка объектов на поле в сезон 2026-2027 представлена на рисунке 3.

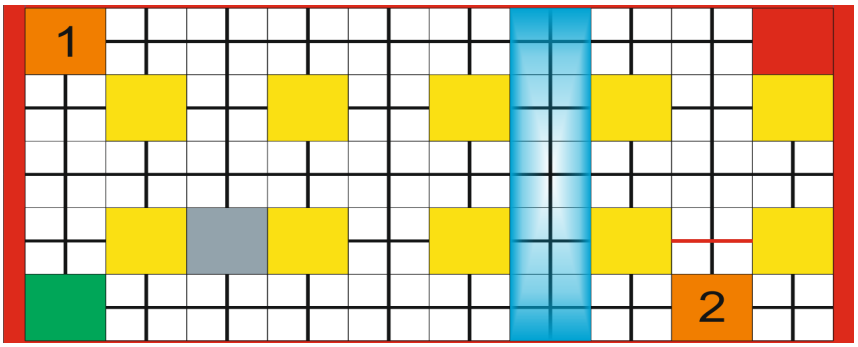



Рис.3 Расстановка объектов на поле

### 6.4.4 Определение победителя

1. Победитель определяется по сумме баллов за техническую оценку и работу модели.

2. В случае одинакового количества баллов, победителем определяется команда с наименьшим количеством времени, затраченным на попытку.

3. Время прохождения попытки фиксируется после начала попытки (команды на старт, а не начала движения робота) и до заезда робота в финишную зону.

4. Баллы за техническую оценку представлены в Таблице 2.

Таблица 2 – Баллы за техническую оценку

| **Критерий** | **Максимальный балл** | **Условия** |
|---|---|---|
| Проезд робота на 1 метр | 10 | Максимальный балл ставится в случае отклонения не более 5 см от заданного значения. |
| Поворот робота на 45 градусов | 10 | Максимальный балл ставится в случае отклонения не более 3 градусов от заданного значения. |
| Поворот робота на 180 градусов | 10 | Максимальный балл ставится в случае отклонения не более 3 градусов от заданного значения. |
| Подъем механизма груза на высоту не менее 30 см | 10 | Механизм должен подняться выше 30 см |
| Опускание груза на базовую позицию | 10 | Механизм должен вернуться в начальную позицию |
| **Максимальный балл** | **50** | |

5. Баллы за работу модели в Таблице 3.

Таблица 3 – Баллы за работу модели

| **Критерий** | **Максимальный балл** | **Условия** |
|---|---|---|
| Проезд со старта до 1 | 20 | Проезд по маршруту с полным заездом в границы зоны |
| Проезд с 1 до 2 | 20 | Проезд по маршруту с полным заездом в границы зоны |
| Проезд с 2 до финиша | 20 | Проезд по маршруту с полным заездом в |

| | | |
|---|---|---|
| | | границы зоны |
| Проезд без касания | 5 | При проезде без касания всего поля – 5 баллов. Каждое касание – минус 1 балл. Более 5 касаний – 0 баллов. |
| Время выполнения всего задания | 10 | Время прохождения измеряется и выстраивается в турнирную таблицу по рейтингу. 1 место – 10 баллов, 2-е место – 9 баллов и так далее, 10-е место – 1 балл, все последующие – 0 баллов. |
| Попытки | 10 | Проезд с 1 попытки – 10 баллов, со второй попытки – 5 баллов. |
| Повторные запуски | 15 | Без повторов – 15 баллов, 1 повтор – 10 баллов, 2 повтора – 5 баллов. 3 повтора – 0 баллов. |
| Проезд ограничительной линии | Дисквалификация | |
| Превышение количества попыток | Дисквалификация | |
| **Максимальный балл** | **100** | |

## 6.5 Номинация «Работа роботов манипуляторов»

### 6.5.1 Описание категории

Роботы-манипуляторы – это автоматизированные механические системы, предназначенные для выполнения точных операций с объектами. Они состоят из нескольких ключевых компонентов:

1. Кинематическая цепь (звенья и суставы) – определяет степень подвижности (от 2 до 7 и более осей).
2. Приводы (электрические, пневматические, гидравлические) – обеспечивают движение.
3. Система управления (ПЛК, промышленные компьютеры, ИИ-алгоритмы) – задает траекторию и режимы работы.
4. Сенсоры (энкодеры, датчики силы, камеры, лидары) – обеспечивают обратную связь и адаптацию к среде.
5. Рабочий инструмент (захваты, сварочные горелки, шприцы и др.) – определяет специализацию робота.

### 6.5.2 Внедрение ИИ и машинного обучения для адаптации к изменяющимся условиям;

- Развитие компьютерного зрения для распознавания объектов;
- Коллаборативные роботы (cobots);
- Безопасное взаимодействие с человеком (UR, Rethink Robotics);
- Упрощение программирования (обучение через демонстрацию);
- Гибкость и перенастраиваемость;
- Быстрая смена инструментов и задач (например, для мелкосерийного производства);
- Использование мягких роботов для работы с хрупкими объектами;
- Миниатюризация и точность;
- Микроманипуляторы для микроэлектроники и биомедицины;
- Нанороботы для точечного воздействия (например, в фармацевтике);
- Интеграция с IoT и облачными сервисами;

- Удалённое управление и мониторинг;
- Предиктивная аналитика для обслуживания;
- Экологичность и энергоэффективность;
- Разработка манипуляторов с пониженным энергопотреблением;
- Использование перерабатываемых материалов.

Роботы-манипуляторы остаются ключевым элементом автоматизации в промышленности и других сферах. Основные направления развития связаны с увеличением их интеллекта, гибкости и безопасности, что открывает новые возможности для их применения в сложных и динамичных средах.

### 6.5.3 Требование к полю и заготовке

1. Размеры поля: 660 мм * 660 мм. Поле разделено на три части: паллет №1, паллет №2 и станок. (Рис. 27)

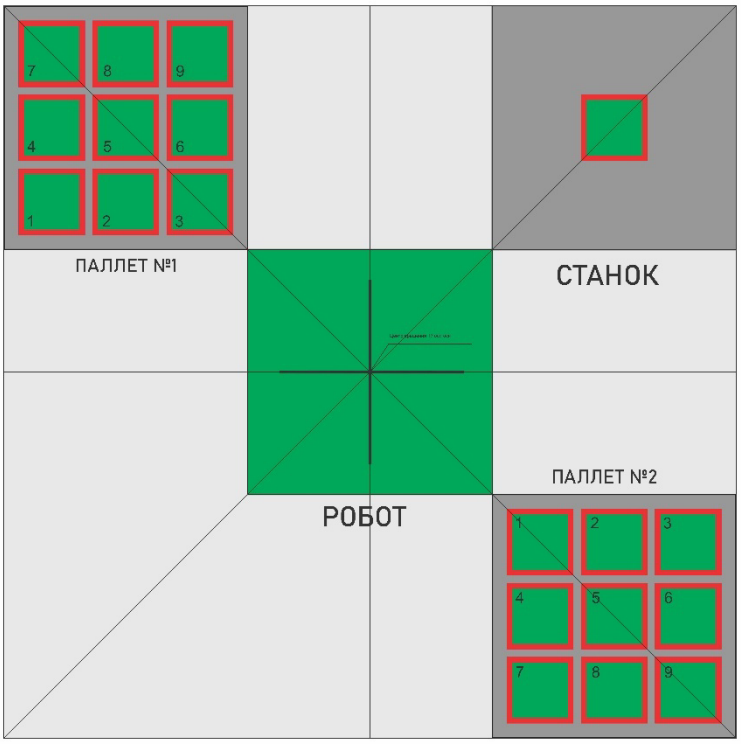
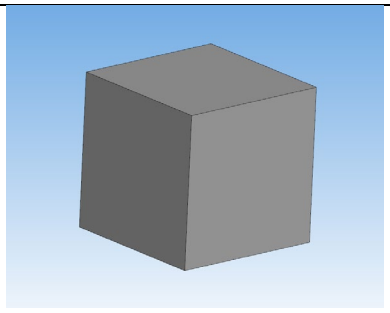



Рис. 27

2. Заготовка имеет вес не более 50 г. В рамках задания используется один тип заготовки (Таблица 10).

Таблица 10 – Типы заготовок

| № п/п | Вид заготовки | Характеристики |
|---|---|---|
| 1 |  | Габариты - 50x50x50 (длина, ширина, высота)<br>Вес – грамм<br>Материал - PLA |

3. В сезоне 2026-2027 заготовка предоставляется организаторами.

4. Зона старта – квадрат База (220*220 мм) (Рис. 28).

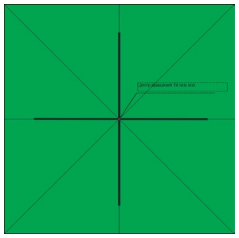


Рис. 28

5. Паллет представляет собой прямоугольник размером 220 мм на 220 мм, в котором расположены 9 позиций для заготовок, количество заготовок и вид определены в задании. (Рис. 29)

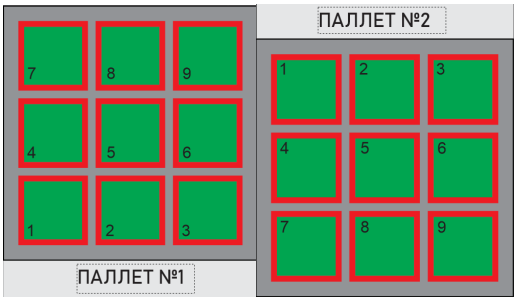



Рис. 29

6. Станок представляет собой прямоугольник размером 220 мм на 220 мм. Заготовка находящаяся в зеленой зоне станка не должна выходить за красные линии ограничения. (Рис. 30)

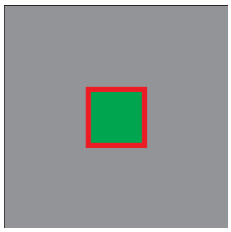


Рис. 30

7. Объекты располагаются на ровном поле, без выступов.

### 6.5.4 Описание задания

Необходимо разработать промышленный робот манипулятор, имеющий 4-6 независимых осей вращения для перемещения заготовок со склада в рабочую зону и формирования из заготовок заданной фигуры. Последовательность забора детали и сборки модели не регламентируется Робот должен уметь брать заготовку, при необходимости вращать и иметь повторяемость действий.

### 6.5.5 Техническая оценка

1. Команда должна показать заданный функционал модели в течении 5 минут
2. Команда должна продемонстрировать ряд функций для технической оценки:

- Независимая работа 1-4 оси;
- Независимая работа 5-6 оси;
- Работа кнопки «аварийная остановка»;
- Возврат робота из произвольной позиции в домашнюю;
- Сжатие/разжатие захвата.

3. На демонстрацию каждого пункта дается 1 попытка.
4. Независимая работа 1-4 оси и 5-6 оси – необходимо продемонстрировать движение каждой оси по часовой и против часовой стрелки, возврат в начальную позицию на произвольный угол.

5. Нажатие аварийной кнопки подразумевает запуск тестовой программы робота (любой), нажатие кнопки, которая должна полностью остановить робота.

6. Возврат в домашнюю позицию подразумевает установку робота в произвольную позицию и возможность возврата его в домашнюю позицию, заданную командой.

**Работа модели**

1. Роботу необходимо забрать заготовки с паллета №1, установить их в станок, дождаться обработки в течении 3 секунд и выгрузить на паллет №2

2. Последовательность взятия заготовок с паллета №1 должна начинается по возрастанию нумерации ячеек паллета.

3. Последовательность выгрузки заготовок на паллет №2 должна начинаться с позиции №1 и далее по возрастающей.

4. Заготовки можно захватывать с любой стороны.

5. Заготовки могут выходить за пределы зеленой зоны. В случае выхода заготовки за пределы красной линии, количество баллов снижается.

6. Определение выхода заготовки за красную линию определяется проекцией заготовки на поле.

7. Количество заготовок – 4. Заготовки находятся на позициях 3,2,8 и одна заготовка выставляется непосредственно перед наладкой роботов. (Рис. 26).

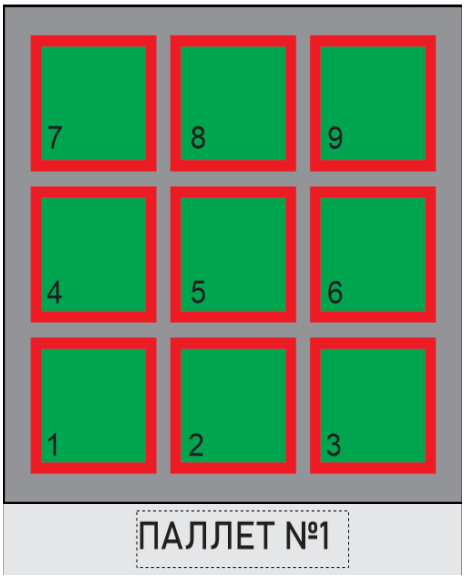



Рис. 26

8. Заготовки расставляются заранее перед началом попытки.

9. Время на выполнение задания – 5 минут, количество возможных попыток – 2.

10. Если после начала попытки робот не двигается в течение 10 секунд – попытка считается проигранной, ставится 0 баллов и максимальное время.

11. Во время выполнения задания робота трогать запрещено.

### 6.5.6 Определение победителя

1. Победитель определяется по сумме баллов за техническую оценку и работу модели.

2. В случае одинакового количества баллов, победителем определяется команда с наименьшим количеством времени, затраченным на попытку.

3. Время прохождения попытки фиксируется после начала попытки (команды на старт, а не начала движения робота) и до заезда робота в финишную зону.

4. Взятием зоны является полный заезд робота в границы зоны.

5. Баллы за техническую оценку приведены в Таблице 12.

Таблица 12 – Баллы за техническую оценку.

| Критерий | Максимальный балл | Условия |
|---|---|---|
| Независимая работа 1-4 оси | 10 | За движение каждой оси – 5 баллов |
| Независимая работа 5-6 оси | 10 | За движение каждой оси – 10 баллов |
| Работа кнопки «аварийная остановка» | 10 | Робот полностью остановился. Не допускается любое движение после остановки (даже в случае когда двигатели отключились). |
| Возврат робота из произвольной позиции в домашнюю | 10 | Полный возврат робота по всем осям в позицию дом. Позиция дом должна быть продемонстрированная перед запуском. |
| Сжатие/разжатие захвата | 10 | Захват полностью сжался/разжался |
| **Максимальный балл** | **50** | |

6. Баллы за работу модели приведены в Таблице 13.

Таблица 13 – Баллы за работу модели

| Критерий | Максимальный балл | Условия |
|---|---|---|
| Полный цикл | 20 | Робот берет заготовку с паллета №1 (захват с любой стороны), устанавливает в станок, выдерживает время обработки (3 секунды) и выгружает на паллет №2.<br>5 баллов за 1 заготовку. |
| Соблюдение последовательности | 10 | 5 баллов: Взятие заготовок с паллета №1 строго по возрастанию номеров ячеек.<br>5 баллов: Выгрузка на паллет №2 строго начиная с позиции №1 по возрастанию номеров ячеек. |
| Точность позиционирования | -2.5 балла за каждое нарушение | Выход проекцией заготовки за буферную зону ячеек паллета и станка. Штраф вычитается из общего итога попытки. |
| Время выполнения всего задания. | 10 | Время прохождения измеряется и выстраивается в турнирную таблицу по рейтингу, 1 место – 10 баллов, 2-е место – 9 баллов и так далее, 10-е место – 1 балл, все последующие – 0 баллов |
| Использование попыток | 10 | Выполнения с 1 попытки – 10 баллов. Выполнение со второй попытки – 5 баллов |
| Бездействие | Дисквалификация | |
| Превышение попыток | Дисквалификация | |
| **Максимальный балл** | **50** | |

# 7 КАТЕГОРИЯ «ПРОФИ»

## 7.1. **Требование к командам**

1. Одна команда представляет на соревнованиях только одного робота.
2. В день соревнований на каждого робота команда должна подготовить все необходимые материалы, такие как: комплект необходимых деталей и компонентов наборов конструктора (запасные детали), запасные батарейки или аккумуляторы, зарядные устройства и т.п., а также необходимые ноутбуки или планшеты с установленным программным обеспечением.
3. В день соревнований команда приходит с готовым роботом-манипулятором, ноутбуком и программой, перед запусками команды должны отладить роботов.

## 7.2. **Требование к роботам**

1. Роботы должны соответствовать техническим требованиям согласно номинации и категории, указанным в приложении 'Технические требования к роботам'.
2. Сборка робота производится участниками команды заранее, участники должны принести с собой готовых роботов.
3. В случае несоответствия технических требованиям, команда получает баллы, умноженные на 0.5, в случае грубых нарушений (полное несоответствие пунктов технических требований) команда может быть дисквалифицирована по решению судейской коллегии.

## 7.3. **Техническая комиссия**

1. Каждый робот проходит техническую комиссию, состоящую из:

1.1 Проверка размеров робота в транспортном положении с помощью измерительного куба согласно техническим требованиям к номинации.

1.2 Проверка отсутствия клея, винтов, верёвок, резинок, кроме исключений указанных в пункте 4.2, подпункт 13;

1.3 Проверка наличия разъемов на электронных компонентах на возможность разъединения и соединения;

1.4 Проверка вольтажа аккумулятора, проверяется напряжение аккумулятора с помощью измерительного инструмента, напряжение не должно быть больше 12V.

1.4.1 В случае несоответствия технических требованиям, робот дисквалифицируется.

## 7.4. **Номинация «Автономное движение на производстве»**

### 7.4.1. Описание категории

AGV: автоматически управляемое транспортное средство (Automated Guided Vehicle) – это промышленное транспортное средство, которое можно предварительно запрограммировать для перевозки грузов на производстве, складе и между ними. Также, система AGV – это комплекс таких устройств, взаимодействующих друг с другом для выполнения широкого круга задач, в основном – по перемещению грузов внутри предприятия.

Среди них:

- создание линий, заменяющих конвейерные системы;
- перемещение деталей и готовых изделий со склада и на склад;
- удаление отходов из рабочих зон;
- доставка инструмента и расходных материалов на рабочие места;
- внутрискладские перемещения и другие аналогичные задачи.

Решение задач, связанных с перемещением грузов является актуальной и важной для современного производства, в условиях развития автоматизации и роботизации, автоматизированное перемещение необходимо для реализации всех производственных задач.

### 7.4.2. Описание задания

Необходимо разработать AGV-тележку с механизмом подъёма и поворота груза на высоту не менее 30 сантиметров от поверхности. AGV-тележка должна уметь ориентироваться в пространстве, двигаться вдоль стенки линии либо других меток, поворот должен осуществляться относительно центра. На AGV-тележке необходимо разместить аварийную кнопку остановки.

Оценка задания разбита на два этапа: техническая оценка и работа модели.

### 7.4.3. Техническая оценка

1. Команда должна показать заданный функционал модели в течении 5 минут.
2. Команда должна продемонстрировать ряд функций для технической оценки:
   - Проезд робота на 1 метр;
   - Поворот робота на 45 градусов;
   - Поворот робота на 180 градусов;
   - Подъем механизма груза на высоту не менее 30см;
   - Опускание груза на базовую позицию.
3. На демонстрацию каждого пункта дается 1 попытка.
4. Оценка проезда вперед производится на поле с метровой разметкой, робот ставится ведущими колесами на отметку 0, после проезжает 1 метр. При выполнении проезда максимально отклонение от целевого значения должно не превышать 50мм. (Рис.1).

Рис. 1 Макет поля

5. Оценка поворота проводится на поле с выстроенной линейкой значений, робот ставится ведущими колесами на центр, направление в сторону 0 градусов. При выполнении поворота максимальное отклонение от целевого значения должно не превышать 5 градусов. (Рис. 2).

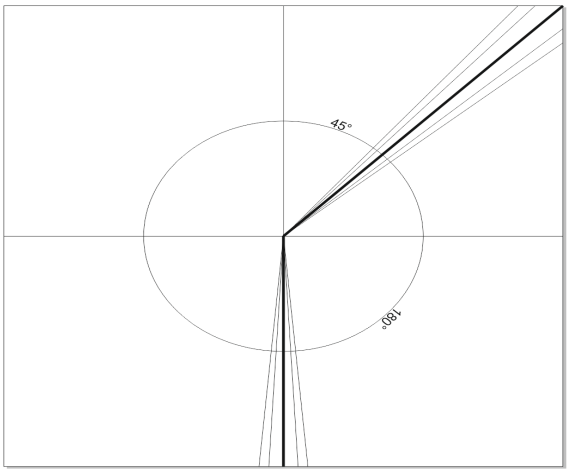



Рис. 2 Макет поля

6. Подъем и опускание механизма оценивается с помощью металлической линейки, выставленной вертикально. Механизм должен подняться выше 30 см.

### 7.4.4. Требование к полю

1. Поле представляет из себя площадку 2314 мм * 1122 мм, разделенное на 50 квадратов 220 на 220 мм. На всем поле нарисована черная линия толщиной 10 мм (Рис. 4).

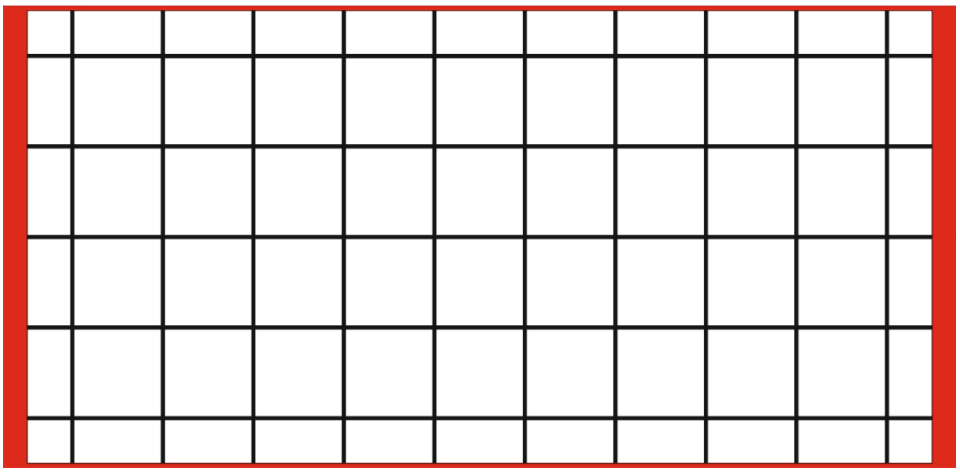


Рис. 4

2. Объекты на поле:

2.1. Старт. Представляет из себя пластину размером 220 на 220 мм напечатанную на поле, зеленого цвета (S-100 M-0 Y-100 K-0) (Рис. 5).

Рис. 5

2.2. Финиш. Представляет из себя пластину размером 220 на 220 мм напечатанную на поле, красного цвета (S-0 M-100 Y-60 K-0) (Рис. 6).

Рис. 6

2.3. Ячейка РТК. Представляет из себя пластину размером 220 на 220 мм, напечатанный на поле или сделанный из ПВХ, желтого цвета (S-0 M-0 Y-100 K-0) (Рис. 7).

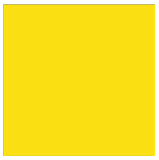


Рис. 7

2.4. Препятствие. Представляет из себя пластину размером 220 на 220 мм, напечатанный на поле или сделанный из ПВХ, серого цвета (S-20 M-0 Y-0 K-40) (Рис. 8).

Рис. 8

2.5. Ограничительная линия. Линия длиной 220 мм и шириной 10 мм красного цвета, сделанная из ПВХ толщиной 1 мм или напечатанная на плотной бумаге (S-0 M-100 Y-100 K-0) (Рис. 9).

Рис. 9

2.6. Склады. Представляет из себя пластину размером 220 на 220 мм, напечатанную на поле оранжевого цвета (S-0 M-60 Y-100 K-0) (Рис. 10).

Рис. 10

2.7. Передвижное препятствие. Представляет из себя зону движения автономного робота. Прямоугольник размером 220 на 1100 мм, напечатанное на поле градиентом голубым цветом (S-100 M-0 Y-0 K-0) (Рис. 11).

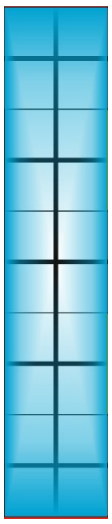


Рис. 11

2.8. Зона отсечения. Представляет из себя зону с ограничительной линией выставляемую в день соревнования. Прямоугольник размером 660 на 440 мм, напечатанное на поле градиентом зеленым цветом (S-100 M-0 Y-100 K-0) (Рис. 12).

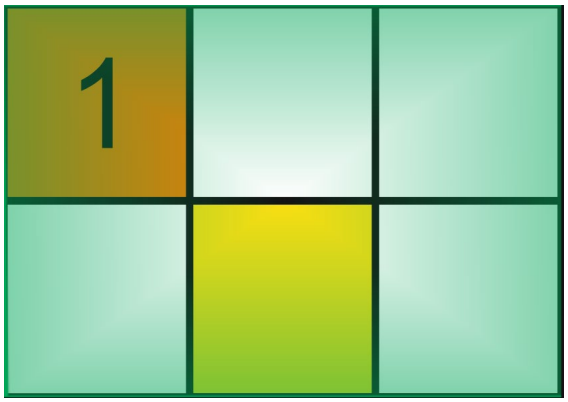



Рис. 12

3. Объекты на поле располагаются в заранее заданных ячейках.

4. Ограничительные линии будут расставляться в момент проведения соревнований. Командам будет дано время для настройки робота.

5. Внешнее поле огорожено красной линией толщиной 11,09 мм и 57,13 мм.

**Работа модели**

1. Роботу необходимо проехать из зоны старта в зону финиша. Во время следования маршрута робот должен заехать в две зоны склада накопителя, расположенные на поле под номерами 1 и 2.

2. Возможные пути следования робота определяются проходами и проездами, достижение точки возможно несколькими траекториями. Во время соревнования некоторые траектории будут закрыты на техническое обслуживание ограничительными линиями.

Количество ограничительных линий – 1.

Проезд через ограничительные линии запрещен.

Робот может определить ограничительную линию и поменять маршрут движения.

3. Время на выполнение задания – 5 минут, количество возможных попыток 2.

4. Если после начала попытки робот не двигается в течение 10 секунд – попытка считается проигранной, ставится 0 баллов и максимальное время.

5. Во время выполнения задания робота трогать запрещено.

6. Роботу запрещено касаться стенок и объектов на поле. Касание объекта рассматривается как авария.

7. Взятием зоны (склада) является полный заезд робота в границы зоны.

8. В случае касание объекта разрешено запустить робота заново, количество повторных запусков – 3. Во время повторных запусков время не останавливается.

9. Расстановка объектов на поле в сезон 2026-2027 представлена на рисунке 3.

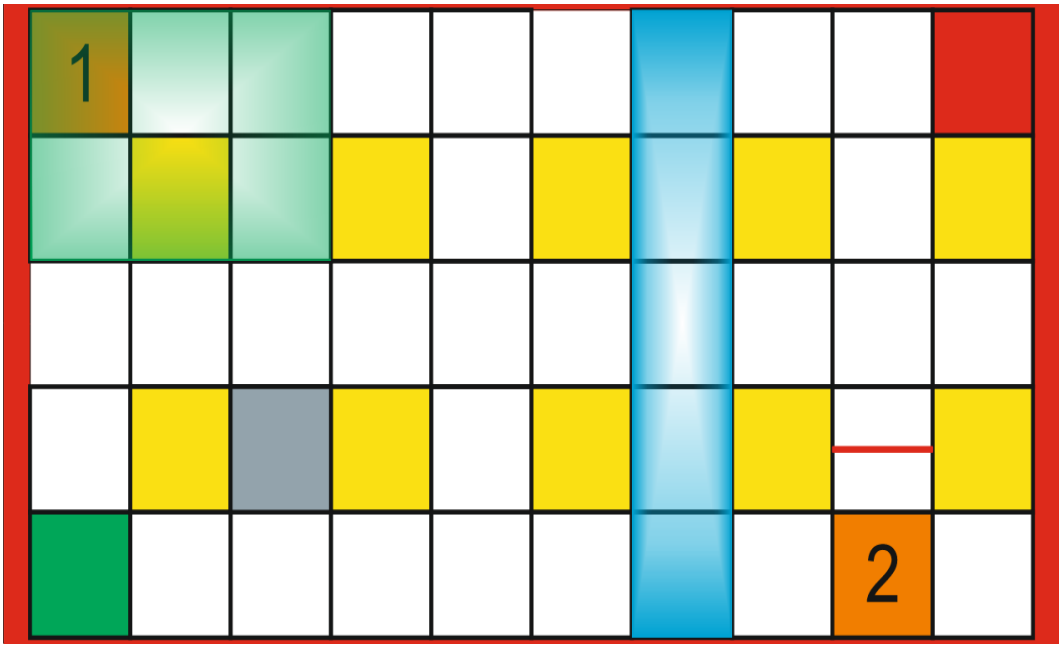



Рис.3 Расстановка объектов на поле

### 7.4.5. Определение победителя

6. Победитель определяется по сумме баллов за техническую оценку и работу модели.

7. В случае одинакового количества баллов, победителем определяется команда с наименьшим количеством времени, затраченным на попытку.

8. Время прохождения попытки фиксируется после начала попытки (команды на старт, а не начала движения робота) и до заезда робота в финишную зону.

9. Баллы за техническую оценку представлены в Таблице 2.

Таблица 2 – Баллы за техническую оценку

| Критерий | Максимальный балл | Условия |
|---|---|---|
| Проезд робота на 1 метр | 20 | Максимальный балл ставится в случае отклонения не более 5 см от заданного значения. |
| Поворот робота на 45 градусов | 20 | Максимальный балл ставится в случае отклонения не более 3 градусов от заданного значения. |
| Поворот робота на 180 градусов | 20 | Максимальный балл ставится в случае отклонения не более 3 градусов от заданного значения. |
| Подъем механизма груза на высоту не менее 30 см | 20 | Механизм должен подняться выше 30 см |
| Опускание груза на базовую позицию | 20 | Механизм должен вернуться в начальную позицию |
| **Максимальный балл** | **100** | |

10. Баллы за работу модели в Таблице 3.

Таблица 3 – Баллы за работу модели

| Критерий | Максимальный балл | Условия |
|---|---|---|
| Проезд со старта до 1 | 20 | Проезд по маршруту с полным заездом в границы зоны |
| Проезд с 1 до 2 | 20 | Проезд по маршруту с полным заездом в границы зоны |
| Проезд с 2 до финиша | 20 | Проезд по маршруту с полным заездом в границы зоны |
| Проезд без касания | 5 | При проезде без касания всего поля – 5 баллов. Каждое касание – минус 1 балл. Более 5 касаний – 0 баллов. |
| Время выполнения всего задания | 10 | Время прохождения измеряется и выстраивается в турнирную таблицу по рейтингу. 1 место – 10 баллов, 2-е место – 9 баллов и так далее, 10-е место – 1 балл, все последующие – 0 баллов. |
| Попытки | 10 | Проезд с 1 попытки – 10 баллов, со второй попытки – 5 баллов. |
| Повторные запуски | 15 | Без повторов – 15 баллов, 1 повтор – 10 баллов, 2 повтора – 5 баллов. 3 повтора – 0 баллов. |
| Проезд ограничительной линии | Дисквалификация | |
| Превышение количества попыток | Дисквалификация | |
| **Максимальный балл** | **100** | |

## 7.5. Номинация «Работа роботов манипуляторов»

### 7.5.1. Описание категории

Роботы-манипуляторы – это автоматизированные механические системы, предназначенные для выполнения точных операций с объектами. Они состоят из нескольких ключевых компонентов:

1. Кинематическая цепь (звенья и суставы) – определяет степень подвижности (от 2 до 7 и более осей).
2. Приводы (электрические, пневматические, гидравлические) – обеспечивают движение.
3. Система управления (ПЛК, промышленные компьютеры, ИИ-алгоритмы) – задает траекторию и режимы работы.
4. Сенсоры (энкодеры, датчики силы, камеры, лидары) – обеспечивают обратную связь и адаптацию к среде.
5. Рабочий инструмент (захваты, сварочные горелки, шприцы и др.) – определяет специализацию робота.

Современные тенденции и вызовы включают:

- Повышение автономности;

### 7.5.2. Внедрение ИИ и машинного обучения для адаптации к изменяющимся условиям;

- Развитие компьютерного зрения для распознавания объектов;
- Коллаборативные роботы (cobots);
- Безопасное взаимодействие с человеком (UR, Rethink Robotics);
- Упрощение программирования (обучение через демонстрацию);
- Гибкость и перенастраиваемость;
- Быстрая смена инструментов и задач (например, для мелкосерийного производства);
- Использование мягких роботов для работы с хрупкими объектами;
- Миниатюризация и точность;
- Микроманипуляторы для микроэлектроники и биомедицины;
- Нанороботы для точечного воздействия (например, в фармацевтике);
- Интеграция с IoT и облачными сервисами;
- Удалённое управление и мониторинг;
- Предиктивная аналитика для обслуживания;
- Экологичность и энергоэффективность;
- Разработка манипуляторов с пониженным энергопотреблением;
- Использование перерабатываемых материалов.

Роботы-манипуляторы остаются ключевым элементом автоматизации в промышленности и других сферах. Основные направления развития связаны с увеличением их интеллекта, гибкости и безопасности, что открывает новые возможности для их применения в сложных и динамичных средах.

### 7.5.3. Требование к полю и заготовке

8. Размеры поля: 660 мм * 660 мм. Поле разделено на три части: паллет №1, паллет №2 и станок. (Рис. 27)

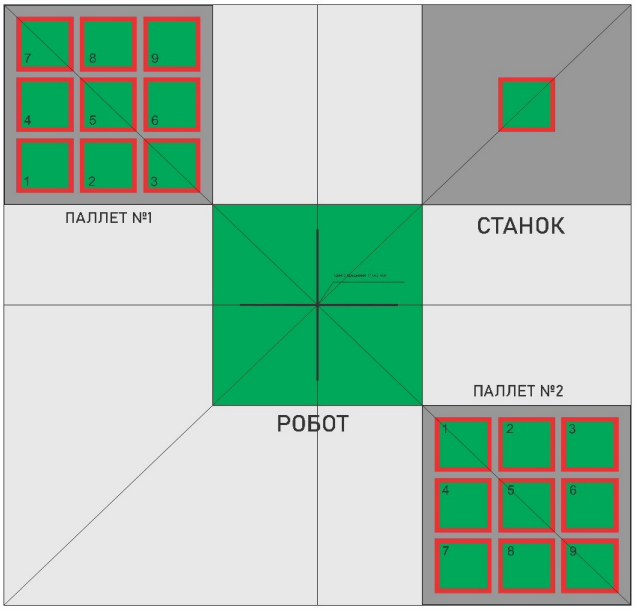
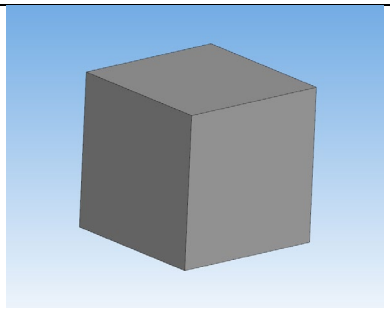



Рис. 27

9. Заготовка имеет вес не более 50 г. В рамках задания используется один тип заготовки (Таблица 10).

Таблица 10 – Типы заготовок

| № | Вид заготовки | Характеристики |
|---|---|---|
| 1 |  | Габариты - 50x50x50 (длина, ширина, высота)<br>Вес – грамм<br>Материал - PLA |

10. В сезоне 2026-2027 заготовка предоставляется организаторами.

11. Зона старта – квадрат База (220*220 мм) (Рис. 28).

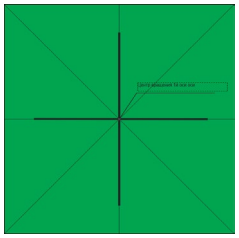
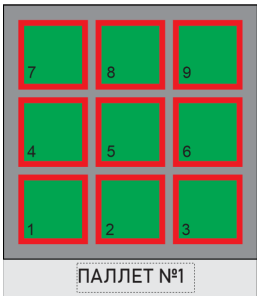


Рис. 28

12. Паллет представляет собой прямоугольник размером 220 мм на 220 мм, в котором расположены 9 позиций для заготовок, количество заготовок и вид определены в задании. (Рис. 29)



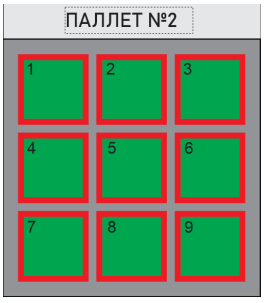



Рис. 29

13. Станок представляет собой прямоугольник размером 220 мм на 220 мм. Заготовка находящаяся в зеленой зоне станка не должна выходить за красные линии ограничения. (Рис. 30)

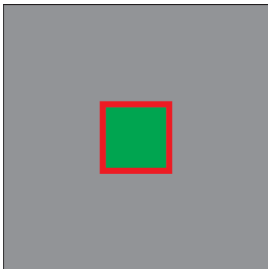


Рис. 30

14. Объекты располагаются на ровном поле, без выступов.

### 14.1.1. Описание задания

Необходимо разработать промышленный робот манипулятор, имеющий 4-6 независимых осей вращения для перемещения заготовок со склада в рабочую зону и формирования из заготовок заданной фигуры. Последовательность забора детали и сборки модели не регламентируется Робот должен уметь брать заготовку, при необходимости вращать и иметь повторяемость действий.

### 14.1.2. Техническая оценка

1. Команда должна показать заданный функционал модели в течении 5 минут
2. Команда должна продемонстрировать ряд функций для технической оценки:

- Независимая работа 1-4 оси;
- Независимая работа 5-6 оси;
- Работа кнопки «аварийная остановка»;
- Возврат робота из произвольной позиции в домашнюю;
- Сжатие/разжатие захвата.

3. На демонстрацию каждого пункта дается 1 попытка.
4. Независимая работа 1-4 оси и 5-6 оси – необходимо продемонстрировать движение каждой оси по часовой и против часовой стрелки, возврат в начальную позицию на произвольный угол.
5. Нажатие аварийной кнопки подразумевает запуск тестовой программы робота (любой), нажатие кнопки, которая должна полностью остановить робота.
6. Возврат в домашнюю позицию подразумевает установку робота в произвольную позицию и возможность возврата его в домашнюю позицию, заданную командой.

**Работа модели**

1. Роботу необходимо забрать заготовки с паллета №1, установить их в станок, дождаться обработки в течении 3 секунд и выгрузить на паллет №2
2. Последовательность взятия заготовок с паллета №1 должна начинается по возрастанию нумерации ячеек паллета.
3. Последовательность выгрузки заготовок на паллет №2 должна начинаться с позиции №1 и далее по возрастающей.
4. Заготовки можно захватывать с любой стороны.
5. Заготовки могут выходить за пределы зеленой зоны. В случае выхода заготовки за пределы красной линии, количество баллов снижается.
6. Определение выхода заготовки за красную линию определяется проекцией заготовки на поле.

7. Количество заготовок – 5. Заготовки находятся на позициях 5,8,7 и 2 заготовки выставляются в случайные позиции непосредственно перед наладкой роботов (Рис. 26).

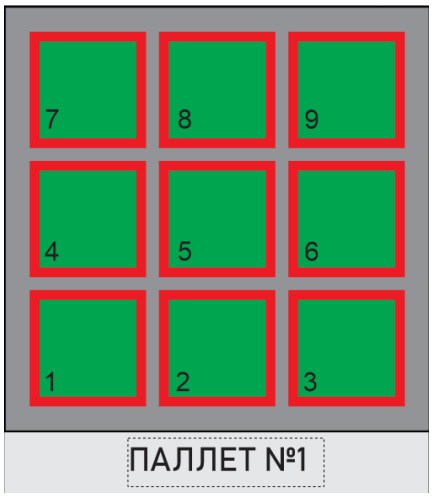



Рис. 26

8. Заготовки расставляются заранее перед началом попытки.
9. Время на выполнение задания – 5 минут, количество возможных попыток – 2.
10. Если после начала попытки робот не двигается в течение 10 секунд – попытка считается проигранной, ставится 0 баллов и максимальное время.
11. Во время выполнения задания робота трогать запрещено.

### 14.1.3. Определение победителя

1. Победитель определяется по сумме баллов за техническую оценку и работу модели.
2. В случае одинакового количества баллов, победителем определяется команда с наименьшим количеством времени, затраченным на попытку.
3. Время прохождения попытки фиксируется после начала попытки (команды на старт, а не начала движения робота) и до заезда робота в финишную зону.
4. Взятием зоны является полный заезд робота в границы зоны.
5. Баллы за техническую оценку приведены в Таблице 12.

Таблица 12 – Баллы за техническую оценку.

| **Критерий** | **Максимальный балл** | **Условия** |
|---|---|---|
| Независимая работа 1-4 оси | 20 | За движение каждой оси – 5 баллов |
| Независимая работа 5-6 оси | 20 | За движение каждой оси – 10 баллов |
| Работа кнопки «аварийная остановка» | 20 | Робот полностью остановился. Не допускается любое движение после остановки (даже в случае когда двигатели отключились). |
| Возврат робота из произвольной позиции в домашнюю | 20 | Полный возврат робота по всем осям в позицию дом. Позиция дом должна быть продемонстрированная перед запуском. |
| Сжатие/разжатие захвата | 20 | Захват полностью сжался/разжался |
| **Максимальный балл** | **100** | |

6. Баллы за работу модели приведены в Таблице 13.

Таблица 13 – Баллы за работу модели

| **Критерий** | **Максимальный балл** | **Условия** |
|---|---|---|
| Установка 1 детали | 10 | Установка заготовки по заданному шаблону |
| Установка 2 детали | 10 | Установка заготовки по заданному шаблону |
| Установка 3 детали | 10 | Установка заготовки по заданному шаблону |
| Время выполнения всего задания. | 10 | Время прохождения измеряется и выстраивается в турнирную таблицу по рейтингу, 1 место – 10 баллов, 2-е место – 9 баллов и так далее, 10-е место – 1 балл, все последующие – 0 баллов |
| Попытки | 10 | Выполнения с 1 попытки – 10 баллов. Выполнение со второй попытки – 5 баллов |
| Бездействие | Дисквалификация | |
| Превышение попыток | Дисквалификация | |
| **Максимальный балл** | **50** | |

## 15. ЗАОЧНЫЙ ЭТАП

1. В рамках заочного этапа команда, при регистрации, должна предоставить видеоролик, демонстрирующий выполнение технической проверки из очного этапа и фото для оценки подтверждения модели для данной категории на основе тех таблицы.
2. Материалы прикрепляются в виде ссылки на облачное хранилище.
3. В сезоне 2026-2027 паспорт с описание робота не требуется, только ролик тех проверки и фото модели

### 15.1. **Видеоролик**

1. Команда подготавливает видеоролик для оценки работы модели.
2. Длительность видеоролика не более 10 минут.
3. Качество видеоролика не ниже 1280*720p, форматы: MP4, AVI.
4. На видеоролике команда должна показать выполнение пунктов работы модели из технической проверки.
5. Обязательное условие- наличие таблички с названием команды и составом команды, размер таблички не устанавливается, текст должен быть читаемым.
6. Запуск робота должен производится либо с кнопки на роботе, либо с компьютера (планшета), которые четко видно на кадре.
7. Видео должно быть снято одним дублем, склейки запрещены. В рамках заданного времени участники могут переставлять робота руками, переставлять камеру и двигать ноутбук.
8. Перед запуском секундомера команде необходимо показать размеры робота с помощью линейки по ширине, высоте и длине.

### 15.2. **Автономное движение на производстве**

1. Команда должна продемонстрировать ряд функций для технической оценки:
   - Проезд робота на 1 метр;
   - Поворот робота на 45 градусов;

- Поворот робота на 180 градусов;
- Подъем механизма груза на высоту не менее 30см;
- Опускание груза на базовую позицию.

2. На демонстрацию каждого пункта дается 1 попытка.

3. Оценка проезда вперед производится на поле с метровой разметкой, робот ставится ведущими колесами на отметку 0, после проезжает 1 метр. При выполнении проезда максимально отклонение от целевого значения должно не превышать 50мм. (Рис.1).

Рис. 1 Макет поля

4. Оценка поворота проводится на поле с выстроенной линейкой значений, робот ставится ведущими колесами на центр, направление в сторону 0 градусов. При выполнении поворота максимальное отклонение от целевого значения должно не превышать 5 градусов. (Рис. 2).

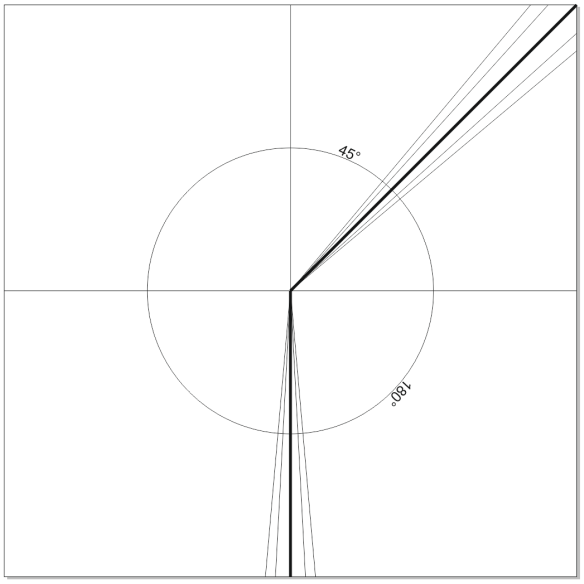



Рис. 2 Макет поля

5. Подъем и опускание механизма оценивается с помощью металлической линейки, выставленной вертикально от пола (ноль совпадает с краем). Механизм должен подняться выше 30 см.

Таблица 2 – Баллы за техническую оценку

| **Критерий** | **Максимальный балл** | **Условия** |
|---|---|---|
| Проезд робота на 1 метр | 10 | Максимальный балл ставится в случае отклонения не более 5 см от заданного значения. |
| Поворот робота на 45 градусов | 10 | Максимальный балл ставится в случае отклонения не более 3 градусов от заданного |

| | | |
|---|---|---|
| | | значения. |
| Поворот робота на 180 градусов | 10 | Максимальный балл ставится в случае отклонения не более 3 градусов от заданного значения. |
| Подъем механизма груза на высоту не менее 30 см | 10 | Механизм должен подняться выше 30 см |
| Опускание груза на базовую позицию | 10 | Механизм должен вернуться в начальную позицию |
| **Максимальный балл** | **50** | |

### 15.3. **Работа роботов манипуляторов**

1. Команда должна показать заданный функционал модели в течении 5 минут
2. Команда должна продемонстрировать ряд функций для технической оценки:

- Независимая работа 1-4 оси;
- Независимая работа 5-6 оси;
- Работа кнопки «аварийная остановка»;
- Возврат робота из произвольной позиции в домашнюю;
- Сжатие/разжатие захвата.

3. На демонстрацию каждого пункта дается 1 попытка.

4. Независимая работа 1-4 оси и 5-6 оси – необходимо продемонстрировать движение каждой оси по часовой и против часовой стрелки, возврат в начальную позицию на произвольный угол.

5. Нажатие аварийной кнопки подразумевает запуск тестовой программы робота (любой), нажатие кнопки, которая должна полностью остановить робота.

6. Возврат в домашнюю позицию подразумевает установку робота в произвольную позицию и возможность возврата его в домашнюю позицию, заданную командой.

Таблица 12 – Баллы за техническую оценку.

| **Критерий** | **Максимальный балл** | **Условия** |
|---|---|---|
| Независимая работа 1-4 оси | 10 | За движение каждой оси – 5 баллов |
| Независимая работа 5-6 оси | 10 | За движение каждой оси – 10 баллов |
| Работа кнопки «аварийная остановка» | 10 | Робот полностью остановился. Не допускается любое движение после остановки (даже в случае когда двигатели отключились). |
| Возврат робота из произвольной позиции в домашнюю | 10 | Полный возврат робота по всем осям в позицию дом. Позиция дом должна быть продемонстрированная перед запуском. |
| Сжатие/разжатие захвата | 10 | Захват полностью сжался/разжался |
| **Максимальный балл** | **50** | |

# 16.Приложение

| КАТЕГОРИЯ | Номинация | Максимальный размер | Автономность | Захватывающие устройство/ Шины/Колеса | Максимальное кол-во микроконтроллеров на роботе | Материал корпуса, составных частей | Серводвигатели, моторы | Тип питания | Способ запуска робота | Способ соединения электронных компонентов |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ЮНИОР | Номинация «Автономное движение на производстве» | 200x200x200 мм (длина x ширина x высота) | Да | Шины/Колеса из готовых наборов, Печать TPU | 2 | Сертифицированные полимеры - (PLA, ABS, PETG, TPU, PP, PE) | Щеточные DC-моторы, Сервопривод | Встроенный аккумулятор | После команды судьи и нажатия участником физической кнопки запуска или запуск с помощью датчика | Электронные компоненты помещены **производителем** в корпус и оснащены быстросъемными конекторами и разъемами |
| | Номинация «Работа роботов манипуляторов» | 220x220x400мм (длина x ширина x высота) | | Механическое | | | | Встроенный аккумулятор/питание от сети | | |

| КАТЕГОРИЯ | Номинация | Максимальный размер | Автономность | Захватывающие устройство/ Шины/Колеса | Максимальное кол-во микроконтроллеров на роботе | Материал корпуса, составных частей | Серводвигатели, моторы | Тип питания | Способ запуска робота | Способ соединения электронных компонентов |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ПРЕРСПЕКТИВА | Номинация «Автономное движение на производстве» | 200x200x200 мм (длина x ширина x высота) | Да | Шины из готовых наборов, Печать TPU, литье силиконом. | 2 | Сертифицированные полимеры - (PLA, ABS, PETG, TPU, PP, PE, ПАН, МА (акрил)), Дерево - ДСП,OSB,МДФ, фанера | Щеточные DC-моторы, сервопривод, Бесщёточные двигатели, шаговые двигатели | Встроенный аккумулятор | После команды судьи и нажатия участником физической кнопки запуска или запуск с помощью датчика | Электронные компоненты помещены в корпус. Допускается использование клемных колодок, быстросьемных клемников или разьемов |
| | Номинация «Работа роботов манипуляторов» | 220x220x400мм (длина x ширина x высота) | | Механические, вакумные, Адаптивные, пневматические | | | | Встроенный аккумулятор/питание от сети | | |

| КАТЕГОРИЯ | Номинация | Максимальный размер | Автономность | Захватывающие устройство/ Шины/Колеса | Максимальное кол-во микроконтроллеров на роботе | Материал корпуса, составных частей | Серводвигатели, моторы | Тип питания | Способ запуска робота | Способ соединения электронных компонентов |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ПРОФИ | Номинация «Автономное движение на производстве» | Не регламентируется | Да | Не регламентируется | Не регламенируется | Не регламенируется | Не регламенируется | Встроенный аккумулятор | После команды судьи и нажатия участником физической кнопки запуска или запуск с помощью датчика | Электронные компоненты подключаются любым способом в соответсвии с техникой безопастности |
| | Номинация «Работа роботов манипуляторов» | Не регламентируется | | Не регламентируется | | | | Встроенный аккумулятор/питание от сети | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Примечание | Во время выполнения задания роботом выезд/пересечение ограничений размеров поля **снижает итоговый балл** | Управление пультом дистанционного управления **не допускается** | Использование клейких приспособлений на корпусе/захвате робота для сбора заготовок/передвижения **не допускается** | **Допускается** использование контроллеров только в том виде, в котором они поставляются производителем | Все остальные композитные /металлические материалы не входящие в список по категориям ЮНИОР **не допускаются,** ПЕРСПЕКТИВА **на рассмотрение судейской коллегии** Допускается использование резинок и других приспособлений для улучшения работы робота. | Количество двигателей не регламентируется. **Требуется** соблюдение общих требований безопасности и ограничений по напряжению питания. | Источники питания должны соответствовать заявленным производителем параметрам, но с **напряжением не более 12В** | При запуске с помощью датчика участник должен находиться вне поля и не оказывать физического воздействия на робота после команды судьи. | В категориях ЮНИОР и ПЕРСПЕКТИВА все электронные устройства **должны** быть помещены в корпуса и оснащены разъемами и коннекторами, позволяющими многократно соединять их между собой. Элементы самостоятельной пайки недопустимы.Разрешается самостоятельное изменение длины проводов. |

Приложение 2 к Положению

**СОГЛАСИЕ РОДИТЕЛЯ (ЗАКОННОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ)**

НА ОБРАБОТКУ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ, ФОТО И ВИДЕОСЪЕМКУ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНЕГО
(до 18 лет)

Я, _____

ФИО родителя/законного представителя несовершеннолетнего субъекта персональных данных

паспорт_____выдан_____

серия номер когда и кем выдан

в случае опекунства указать реквизиты документа, на основании которого осуществляется опека или попечительство

_____

являюсь законным представителем несовершеннолетнего (Далее - субъекта)_____

ФИО несовершеннолетнего

дата рождения «__»_____ 20_г., приходящегося мне _____,
зарегистрированного по адресу:_____

в соответствии со ст.9 Федерального закона от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных) даю свое согласие **Государственному бюджетному учреждению дополнительного образования: «Дом юношеского технического творчества Челябинской области», расположенного по адресу: г. Челябинск, ул. Черкасская, 1/а** (Далее – Оператор) на обработку своих персональных данных и персональных данных субъекта в рамках организации и проведения «РобоПром» (Далее – Мероприятие), на следующих условиях:

Настоящее согласие предоставляется мной на осуществление действий Оператором в отношении персональных данных несовершеннолетнего, которые необходимы для достижения указанных выше целей, совершаемых с использованием средств автоматизации или без использования средств автоматизации, включая (без ограничения): сбор, запись, систематизация, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), извлечение, использование, передачу (распространение, предоставление, доступ) третьим лицам для осуществления действий по обмену, обезличиванию, блокированию, уничтожению персональных данных субъекта, а также осуществление любых иных действий, предусмотренных действующим законодательством Российской Федерации.

Перечень персональных данных несовершеннолетнего, передаваемых Оператору, относящихся исключительно к перечисленным ниже категориям персональных данных: фамилия, имя, отчество(при наличии); пол; дата рождения; тип документа, удостоверяющего личность; реквизиты документа, удостоверяющего личность; гражданство; адрес проживания; номер телефона; адрес электронной почты.
Я даю согласие на передачу персональных данных несовершеннолетнего третьим лицам и получение персональных данных несовершеннолетнего от третьих лиц: Министерству образования и науки Челябинской области, а также других учреждений и организаций, принимающих участие в проведении данного мероприятия, для достижений вышеуказанных целей. Субъект персональных данных (законный представитель несовершеннолетнего) по письменному запросу имеет право на получении информации, касающийся обработки персональных данных.

Я даю согласие Оператору на использование фото- и видеоматериалов несовершеннолетнего исключительно в следующих целях: публикация на официальном сайте Оператора в сети Интернет, на официальных страницах Оператора в социальных сетях; публикация на стендах; буклетах; передача фото- и видеоматериалов третьим лицам для дальнейшей обработки. Я информирован(а), что возможна обработка фото и видеоматериалов для улучшения качества и изменения фона.

Я проинформирован, что *Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования «Дом юношеского технического творчества Челябинской области»*

*наименование организации*

гарантирует обработку персональных данных несовершеннолетнего в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации как автоматизированными и неавтоматизированным способами.

Данное согласие действует до достижения целей обработки персональных данных или в течение срока хранения информации.

Данное согласие может быть отозвано в любой момент по моему письменному заявлению.

Настоящим заявлением я подтверждаю достоверность всех сведений, передаваемых Оператору. Я подтверждаю, что, давая такое согласие, я действую по собственной воле и в интересах несовершеннолетнего.

«_»_____20___г _____/_____

Приложение 3 к Положению

**СОГЛАСИЕ СОВЕРШЕННОЛЕТНЕГО**

НА ОБРАБОТКУ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ, ФОТО И ВИДЕОСЪЕМКУ СОВЕРШЕННОЛЕТНЕГО

Я,

_____

ФИО субъекта персональных данных

паспорт_____выдан_____

_____

серия номер когда и кем выдан

Адрес места жительства_____

в соответствии со ст.9 Федерального закона от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных) даю свое согласие **Государственному бюджетному учреждению дополнительного образования: «Дом юношеского технического творчества Челябинской области», расположенного по адресу: г. Челябинск, ул. Черкасская, 1/а** (Далее – Оператор) на обработку своих персональных данных и персональных данных субъекта в рамках организации и проведения «РобоПром» (Далее – Мероприятие), на следующих условиях:

Настоящее согласие предоставляется мной на осуществление действий Оператором в отношении персональных данных совершеннолетнего, которые необходимы для достижения указанных выше целей, совершаемых с использованием средств автоматизации или без использования средств автоматизации, включая (без ограничения): сбор, запись, систематизация, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), извлечение, использование, передачу (распространение, предоставление, доступ) третьим лицам для осуществления действий по обмену, обезличиванию, блокированию, уничтожению персональных данных субъекта, а также осуществление любых иных действий, предусмотренных действующим законодательством Российской Федерации.

Перечень персональных данных несовершеннолетнего, передаваемых Оператору, относящихся исключительно к перечисленным ниже категориям персональных данных: фамилия, имя, отчество(при наличии); пол; дата рождения; тип документа, удостоверяющего личность; реквизиты документа, удостоверяющего личность; гражданство; адрес проживания; номер телефона; адрес электронной почты.

Я даю согласие на передачу персональных данных несовершеннолетнего третьим лицам и получение персональных данных совершеннолетнего от третьих лиц: Министерству образования и науки Челябинской области, а также других учреждений и организаций, принимающих участие в проведении данного мероприятия, для достижения вышеуказанных целей.

Субъект персональных данных по письменному запросу имеет право на получении информации, касающийся обработки персональных данных.

Я даю согласие Оператору на использование фото- и видеоматериалов несовершеннолетнего исключительно в следующих целях: публикация на официальном сайте Оператора в сети Интернет, на официальных страницах Оператора в социальных сетях; публикация на стендах; буклетах; передача фото- и видеоматериалов третьим лицам для дальнейшей обработки. Я информирован(а), что возможна обработка фото и видеоматериалов для улучшения качества и изменения фона.

Я проинформирован, что *Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования «Дом юношеского технического творчества Челябинской области»*

гарантирует обработку персональных данных совершеннолетнего в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации как автоматизированными и неавтоматизированным способами.

Данное согласие действует до достижения целей обработки персональных данных или в течение срока хранения информации.

Данное согласие может быть отозвано в любой момент по моему письменному заявлению.

Настоящим заявлением я подтверждаю достоверность всех сведений, передаваемых Оператору.

Я подтверждаю, что, давая такое согласие, я действую по собственной воле и в интересах несовершеннолетнего.

«_»_____20_____г.

Приложение 2 к приказу

УТВЕРЖДЕН:
приказом ДТ «Кванториум»
г. Челябинск
от 4 сентября № 66 КЧ-М

**СОСТАВ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА**
**Чемпионата по робототехнике Челябинской области «РобоПром»**

| | |
|---|---|
| В.О. Пипченко | - руководитель ДТ «Кванториум» г. Челябинск, председатель организационного комитета; |
| Н.А. Швецова | - педагог-организатор ДТ «Кванториум» г. Челябинск, заместитель председателя организационного комитета; |
| М.М. Куприкова | - заведующий учебной частью ДТ «Кванториум» г. Челябинск, секретарь организационного комитета. |

**Члены организационного комитета:**

| | |
|---|---|
| Е.А. Дёгтева | - заведующий хозяйством ДТ «Кванториум» г. Челябинск; |
| А.А. Коробова | - лаборант ДТ «Кванториум» г. Челябинск; |
| Д.Д. Абузяров | - системный администратор ДТ «Кванториум» г. Челябинск; |
| П.О. Балжи | - педагог дополнительного образования ДТ «Кванториум» г. Челябинск; |
| К.Н. Исламова | - педагог дополнительного образования ДТ «Кванториум» г. Челябинск; |
| В.В. Именина | - педагог дополнительного образования ДТ «Кванториум» г. Челябинск; |
| А.А. Галка | - инженер по робототехнике Корпоративного университета ПАО «Челябинский кузнечно-прессовый завод» (по согласованию). |

Приложение 3 к приказу

УТВЕРЖДЕН:
приказом ДТ «Кванториум»
г. Челябинск
от 4 сентября № 66 КЧ-М

**ПЛАН**
**организации и проведения Чемпионата**
**по робототехнике Челябинской области «РобоПром»**

| № п/п | Ответственный | Зона ответственности | Задачи | Сроки |
|---|---|---|---|---|
| 1 | В.О. Пипченко, руководитель ДТ «Кванториум» г. Челябинск | Координация | - Создание организационного комитета;<br>- создание рабочей группы и распределение зон ответственности, функционала в дни проведения Чемпионата;<br>- согласование проектов приказов, писем, сметы на Чемпионат;<br>- взаимодействие с ПАО «ЧКПЗ»;<br>- проведение оперативных организационных совещаний. | 21-28.08.2026 |
| 2 | Н.Н. Юдина, документовед ДТ «Кванториум» г. Челябинск | Работа с документацией | - Создание мероприятия в АИС «Навигатор ДОД ЧО»;<br>- регистрация участников в АИС «Навигатор ДОД ЧО»;<br>- составление отчётных документов по итогам проведения Соревнований. | до 21.11.2026 |
| 3 | М.М. Куприкова, заведующий учебной частью | Организационные вопросы | Информирование о проведении Чемпионата МОУО, инженерные классы ЧКПЗ, губернаторские инженерные классы, СП ГБУ ДО ДЮТТ. | сентябрь 2026 |
| | | | Обеспечение образовательных мастер-классов во время подведения итогов силами педагогов ДО ДТ «Кванториум» г. Челябинск. | 21.08. – 21.11.2026 |
| | | Работа с документацией | Организация работы с протокольной частью, документацией для подведения итогов, дипломов. | 18.11.2026 |
| 4 | Н.А. Швецова, педагог-организатор ДТ «Кванториум» г. Челябинск | Реклама, СМИ, PR | - Составление Анонс,–пресс/пост-релиз по проведению Соревнований;<br>- организация фото и видеосъемки. | до 21.11.2026 |
| | | Работа с документацией | Организация регистрации участников через Яндекс.Формы. | до 18.10.2026 |
| | | | Согласование макетов сертификатов и дипломов. | Сентябрь 2026 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Организационные вопросы | Взаимодействие с ПАО «ЧКПЗ» по вопросам работы волонтеров на площадке | 17-18.11.2026 |
| | | | Проведение вебинара для педагогов-тренеров по орг. вопросам по Положению | Сентябрь 2026 |
| 5 | Д.Д. Абузяров, системный администратор ДТ «Кванториум» г. Челябинск | Техническое обеспечение | Техническое сопровождение Соревнований;<br>- организация подключения оборудования площадок Соревнований. | 17-18.11.2026 |
| 6 | Е.А. Дёгтева, заведующий хозяйством ДТ «Кванториум» г. Челябинск | Организационные вопросы | Вопросы обеспечения оснащения площадки сопровождающей Соревнований мебелью, техникой (столы, стулья, кубы, поля), взаимодействие с ГБУ ДО ДЮТТ. | До 18.11.2026 |
| 7 | А.А. Галка, инженер по робототехнике Корпоративного университета ПАО «Челябинский кузнечно-прессовый завод» (по согласованию) | Контроль | - Консультация участников Соревнований;<br>- Подготовка и проработка регламентов для участников Соревнований;<br>- Решение спорных ситуаций. | до 20.11.2026 |