

**ПОЛОЖЕНИЕ**  
о проведении регионального этапа Всероссийского профориентационного  
технологического конкурса «ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ»  
«ИКаР-КЛАССИК»

**1. Общие положения**

1.1. Настоящее положение определяет цели, порядок участия, организационное, методическое обеспечение, сроки проведения регионального этапа Всероссийского профориентационного технологического конкурса «ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ» «ИКаР-КЛАССИК» (далее – Конкурс).

1.2. Организатором Конкурса является ГБУ ДО «Центр дополнительного образования Липецкой области» - региональный ресурсный центр и «Ассоциации робототехников и организаций, использующих конструкторы образовательной робототехники в учебно-воспитательном процессе».

1.3. Основными целями Конкурса являются:

- популяризация научно-технического творчества, повышение престижа инженерно-технических профессий среди обучающихся общеобразовательных организаций и организаций среднего профессионального образования;
- профессиональная ориентация обучающихся на профессии и специальности, востребованные в их регионе;
- стимулирование обучающихся, будущих потенциальных специалистов предприятий, оставаться жить и работать в родном регионе, внести вклад в его развитие;
- создание условий для самореализации и развития талантов обучающихся, соответствующих приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации.

1.4. Основными задачами Конкурса являются:

- установление связи образовательных организаций и предприятий;
- стимулирование обучающихся к изучению естественнонаучных дисциплин через знакомство с предприятиями родного региона;
- вовлечение обучающихся в научно-техническое творчество через проектную деятельность;
- ознакомление с технологиями и технической терминологией, освоение инженерно-технических компетенций;
- решение технических заданий предприятия (КЕЙСОВ), создание инженерной документации.

1.5. Конкурс проходит в несколько этапов:

- паспорт проекта - заочно (Приложение 1к Положению);
- взаимодействие с предприятием - заочно (Приложение 2 к Положению);
- оформление проекта - очно (Приложение 3 к Положению);
- защита творческого проекта (видеозащита - заочно; ответы на вопросы - очно) (Приложение 4 к Положению);

- сложность проекта - очно (Приложение 5 к Положению);
- работа модели - очно (Приложение 6 к Положению).

## **2. Участники Конкурса и условия участия**

2.1. Участниками конкурса могут быть обучающиеся образовательных организаций в возрасте от 11 до 17 лет, не более 6 человек в команде.

2.2. Действует обязательная электронная регистрация, которую необходимо пройти в срок с 08.02.2024 – 25.02.2024 г., ссылка на регистрацию: <https://forms.gle/h2fUaxGdPtSM1dYx8>.

2.3. Тренер команды не моложе 18 лет. Возможно участие двух тренеров.

2.4. При подготовке к соревнованиям допускается привлечение дополнительных участников в качестве помощников и тренеров. Однако во время выступления команды они могут присутствовать лишь в качестве зрителей.

2.5. В проекте ИКаР – КЛАССИК может быть задействовано любое количество механизмов, которые должны будут обработать 4 заготовки в установленный промежуток времени.

2.6. Для создания модели производственного участка команда может использовать любые выпускаемые промышленностью образовательные конструкторы.

2.7. Участники могут разрабатывать и применять самодельные детали и конструкции, изготовленные как с помощью ручных инструментов, так и с использованием высокотехнологичных станков и механизмов. Конструкция механизмов, содержащих самодельные детали, должна быть разборной. Не допускаются механизмы «одноразовые», корпуса и отдельные узлы которых склеены клеем, залиты смолой или полимером, что делает невозможным разборку и замену отдельных деталей.

2.8. Вместе с конструктивными элементами возможно применение любых контроллеров, датчиков, мультиплексоров и т.п. При моделировании механизмов приветствуется одновременное использование разных видов конструкторов, электронных компонентов и контроллеров. Отдельно поощряется использование в проекте различных сред (земля, вода, воздух).

2.9. Запрещено использовать детали и конструкции, нарушающие правила техники безопасности, пожароопасные, угрожающие здоровью людей, разрушающие соревновательное поле, вызывающие радиопомехи, нарушающие нормальную работу электронных устройств связи и другой служебной аппаратуры.

2.10. Организаторы оставляют за собой право вносить в правила конкурса любые изменения, в том числе изменения могут быть внесены главным судьей в день проведения конкурса. Изменения доводятся до всех участников, ставя их в одинаковые условия.

## **3. Организация и проведение Конкурса**

3.1. Конкурс проводится с 08.02.2024 по 02.03.2024 в смешанном формате.

3.2. Прием заявок для участия в Конкурсе проходит по следующему графику:

Дата	Этап
08.02.2024	Начало Конкурса
08.02.2024 - 25.02.2024	Регистрация участников на сайте и предоставление конкурсной документации
26.02.2024 - 02.03.2024	Экспертная оценка
02.03.2024	Конкурсное испытание (очный этап)
02.03.2024	Награждение финалистов и лауреатов

#### 4. Руководство Конкурса

4.1. Общее руководство подготовкой и проведением Конкурса осуществляет Оргкомитет.

4.2. Оргкомитет выполняет следующие функции:

- осуществляет организационно-административные мероприятия и материально-техническое обеспечение Конкурса;
- проводит информационную кампанию Конкурса;
- проводит регистрацию Участников в соответствии с требованиями Положения о Конкурсе;
- проверяет документы Участников на соответствие требованиям Положения о Конкурсе;
- формирует и утверждает состав судейской коллегии (жюри);
- принимает иные решения, не противоречащие данному Положению и законодательству Российской Федерации.

4.3. Ответственным за мероприятие назначается председатель Оргкомитета.

4.4. Судейская коллегия (жюри) формируется в составе не менее 5 человек, не позднее двух рабочих дней до начала оценивания работ.

4.5. Судейская коллегия (жюри) осуществляет оценку работ в соответствии с критериями, определенными в Приложении 1, 2, 3, 4, 5, 6 настоящего Положения.

4.6. Решения судейской коллегии (жюри) оформляются протоколом и утверждаются председателем Оргкомитета.

4.7. Протокол заседания судейской коллегии содержит следующие сведения:

- а) состав судейской коллегии;
- б) количество заявленных и допущенных Участников (Команд);
- в) общее количество Участников с указанием возраста;
- г) количество победителей и призёров Конкурса;
- д) перечень Участников (Команд), не допущенных к Конкурсу;
- е) перечень Участников (Команд) участвующих в Конкурсе с количеством баллов.

#### 5. Подведение итогов Конкурса

5.1. Определение победителей будет производиться на каждом этапе конкурса, исходя из критериев оценки. За каждый этап конкурса, в соответствии с критериями, указанными в Приложении 1, 2, 3, 4, 5, 6 настоящего Положения. Судейская коллегия (жюри) выставляют баллы в протокол. Во всех номинациях

победитель будет определяться по наибольшему результату. При подведении общего результата в зачетном рейтинге складываются набранные командой баллы.

#### 5.2. Правила определения победителей:

– абсолютным победителем становится команда, набравшая наибольшее количество баллов по всем номинациям;

– абсолютным победителем соревнований «ИКаР-КЛАССИК», а также победителем, занявшим призовое первое место в номинациях, может стать только одна команда;

– победителями соревнования считаются первые три участника (первое, второе, третье место) в каждой номинации;

– баллы детей за конкурсные испытания суммируются, при этом в каждом направлении будет определен свой победитель;

– в категории ИКаР – КЛАССИК ведущей является номинация «Работа модели».

5.3. Победители и призеры награждаются дипломами. Всем участникам Конкурса предоставляется сертификат.

## 6. Особые положения Конкурса

6.1. Участники Конкурса представляют Государственному бюджетному учреждению дополнительного образования «Центр дополнительного образования Липецкой области» право:

– на публичное использование работ, предоставленных на Конкурс и их демонстрацию в информационных, презентационных и прочих целях;

– обработку своих персональных данных.

6.2. Участие в Конкурсе означает полное согласие и принятие правил данного Положения.

6.3. Информация о Конкурсе размещается на сайте: <https://it-cube48.ru> и других информационно новостных ресурсах в сети Интернет.

6.4. Участие в Конкурсе бесплатное.

## 7. Контактная информация

По всем вопросам организации и проведения Конкурса обращаться в Оргкомитет по адресу: г. Липецк, ул. 9 Мая, д. 20.

E-mail: [ikarLip@yandex.ru](mailto:ikarLip@yandex.ru)

Телефон: +7 (4742) 43-10-32 – Алексей Владимирович Газин

## Номинация «Паспорт проекта»

Паспорт проекта включает в себя исследовательский проект «Моделирование автоматизированного участка производства», техническое задание (кейс) от предприятия. В случае если кейс от предприятия получить невозможно, он может быть сформирован самой командой на основе информации о предприятии из открытых источников и от работающих на нём специалистов.

### Основные требования к оформлению Паспорта проекта

Паспорт проекта оформляется в электронном виде. Непосредственно ко дню проведения конкурса он распечатывается и предоставляется в судейскую коллегию при регистрации участников.

В названии проекта необходимо указывать, какому предприятию он посвящен. Формат листа: А4 (210x297) книжной ориентации.

Поля: верхнее – 2 см., нижнее – 2 см., левое – 3 см., правое – 1,5 см.

Колонтитулы на титульном листе отсутствуют.

В нижнем колонтитуле проставляется сквозная нумерация документа, в правом нижнем углу листа. Титульный лист не нумеруется. Нумерация начинается с листа оглавления, идущего сразу за титульным листом, номер страницы 2. Также в нижнем колонтитуле располагается название производственной линии, описанной в паспорте проекта.

В верхнем колонтитуле указывается название учебного заведения.

Текст паспорта проекта должен быть написан шрифтом Times New Roman, размер шрифта 14 pt. Отступ первой строки абзаца – 1 см. Межстрочный интервал 1,5. Выравнивание – по ширине, с расстановкой переносов.

Перечисление оформляется маркированными и нумерованными списками. Нумерованные списки выполняются арабскими цифрами, маркеры для маркированных списков – жирная точка (•).

Иллюстрационный материал даётся в тексте. Нумерация иллюстраций необязательна. Иллюстрации должны быть в качестве поясняющего материала и ни в коем случае не должны замещать основной текст. При необходимости размещения достаточно большого количества графической информации – она выносится в приложения.

Материалы, не вошедшие в основной объем, даются в приложении в конце паспорта проекта с обязательными ссылками в основном тексте. Приложения нумеруются цифрами (Приложение 1, Приложение 2).

### Структура паспорта проекта

1. Визитка команды (общий объём от 1 до 5 листов):
  - населенный пункт;
  - организация;

- члены команды;
  - тренер(ы);
  - консультанты, эксперты
2. Краткие сведения о проекте (общий объём от 1 до 5 листов):
- Актуальность, проблематика;
  - цель, задачи;
  - план работ
3. Взаимодействие с предприятием (общий объём от 3 до 10 листов):
- знакомство с историей предприятия;
  - знакомство с технологией основного производства;
  - знакомство с участком, который необходимо автоматизировать;
  - экскурсии;
  - встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы;
  - соглашение о взаимодействии (если есть);
  - рекомендация о внедрении (если есть);
  - описание решаемой проблемы;
  - описание эскиза (идеи как решить задачу);
  - описание прототипа (модель решённой задачи);
  - решение о внедрении, информация о результатах внедрения
4. Исследовательская часть проекта (общий объём от 5 до 10 листов):
- из истории вопроса, попытки решения проблемы раньше;
  - этапы работы над проектом;
  - цели для каждого этапа, выполненные работы, результаты;
  - первоначальные варианты решения проблемы «за» и «против»;
  - выбранный вариант, обоснование выбора;
  - схема размещения механизмов на автоматизированном участке
5. Технологическая часть проекта (общий объём от 5 до 20 листов):
- описание конструкции механизмов, их частей (Таблица 1);
  - описание взаимодействия механизмов;
  - описание программного обеспечения.

Таблица 1 - Описание конструкции механизмов

<b>Название моделируемого механизма, его назначение</b>	<b>Название, роль механизма на производстве</b>	
Описание механизма, выполняемые им действия, воздействие на заготовку	Описание модели механизма, для комбинированного механизма – составляющие его устройства и механизмы, подробное описание действия модели	
Состав механизма	Используемые конструкторы, контроллеры (указать, если в механизме задействовано более 1 контроллера), тип и количество датчиков, моторов, зубчатых колес, и реек, ремней, карданных передач, дифференциалов и т.п.	
Дополнительная	Использование беспроводной	ДА/НЕТ,

сложность механизма	связи (Bluetooth, Wi-Fi и т.п.) между контроллерами, односторонней, двусторонней, с двумя и более контроллерами (указать количество подключений)	кол-во
	Использование заготовок, требующих дополнительного усложнения механизма (тяжелые, сыпучие, крупногабаритные)	ДА/НЕТ
Датчики	количество датчиков разного типа (цвета, расстояния, звука, давления, температуры, влажности, магнитного поля, ИК-излучения и т.п.)	кол-во
Наличие дополнительно оцениваемых характеристик	Риск ожидания (включение при появлении заготовки, отключение после окончания обработки)	ДА/НЕТ
	Световая индикация (световая индикация при включении и отключении механизма)	ДА/НЕТ
	Видеонаблюдение рабочей зоны	ДА/НЕТ
	Видеокамера в качестве датчика	ДА/НЕТ
	Распознавание штрих-кода	ДА/НЕТ
	Используется пневмо- или гидропривод	ДА/НЕТ
	Механизм совершает поступательные движения (использована реечная передача, шатун и т.п.)	ДА/НЕТ

Всероссийский профориентационный технологический конкурс  
«ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ»



**СЕЗОН 2023-2024**

**ПАСПОРТ ПРОЕКТА**

(Название проекта)

(Название предприятия)

(Название образовательной организации)

(Регион)

(Населенный пункт)

2024 г.



Паспорт проекта предоставляется для оценки в электронном виде, на соревнования привозится оригинал (конкурсные материалы подаются в оргкомитет по электронной почте: [ikarLip@yandex.ru](mailto:ikarLip@yandex.ru) в срок до 25.02.2024 года включительно, в теме письма необходимо указать:

«Название образовательной организации\_ИКаР-КЛАССИК (ИКаР-КЛАССИК)\_2024\_название команды»).

Предварительная оценка Паспорта проекта производится до дня проведения конкурса на основании электронной версии согласно критериям оценки теоретической части, приведенным в Таблице 2.

Таблица 2 – Оценка номинации «Паспорт проекта»

Наименование блока	Критерий оценки	Максимальное количество баллов
Визитка команды	Населенный пункт (название, регион, численность населения, краткая характеристика, какая развита промышленность)	2
	Организация (название, адрес, телефон)	2
	Члены команды (фамилия, возраст, класс, роль в команде)	2
	Тренеры (ФИО, место работы)	2
	Консультанты, эксперты и т.п. (ФИО, место работы)	2
Краткие сведения о проекте	Актуальность, проблематика	3
	Цель, Задачи	3
	План работ	4
Взаимодействие с предприятием	Оценивается в номинации «Взаимодействие с предприятием» Наличие кейса (заказа) от предприятия (ТЗ	Оценивается в отдельной категории
	Знакомство с историей предприятия	
	Знакомство с технологией основного производства	
	Знакомство с участком, который необходимо автоматизировать	
	Экскурсии	
	Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	
	Соглашение о взаимодействии (если есть)	
	Рекомендация о внедрении (если есть)	
	Описание решаемой проблемы	
	Описание эскиза (идеи как решить задачу)	
	Описание прототипа (модель решённой задачи)	
Решение о внедрении, информация о результатах внедрения		
Исследовательская часть проекта	Из истории вопроса, попытки решения проблемы раньше	5

	Этапы работы над проектом	<b>5</b>
	Цели для каждого этапа, выполненные работы, результаты	<b>5</b>
	Первоначальные варианты решения проблемы «за» и «против»	<b>5</b>
	Выбранный вариант, обоснование выбора	<b>5</b>
	Схема размещения механизмов на автоматизированном участке	<b>5</b>
	Оформление паспорта проекта	<b>5</b>
Техническая часть проекта	Описание конструкции механизмов, их частей	<b>5</b>
	Описание взаимодействия механизмов	<b>5</b>
	Описание программного обеспечения	<b>5</b>
<b>ИТОГО (максимум баллов за паспорт проекта)</b>		<b>70</b>

В колонке «Количество баллов» указано максимально возможное количество баллов, которое может получить команда при полном соответствии материала указанным критериям. Оформленный надлежащим образом, материал включает, при необходимости, фотографии, рисунки чертежи и т.п., иллюстрирующие содержание материала. Окончательное подведение итогов в номинации «Паспорт проекта» проходит в день проведения конкурса после предоставления оригинала Паспорта проекта. Дополнения, внесенные в оригинал Паспорта проекта, не оцениваются.

### Номинация «Взаимодействие с предприятием»

Взаимодействие с предприятием оценивается по критериям, перечисленным в Таблице 3.

Таблица 3 – Оценка номинации «Взаимодействие с предприятием»

Критерий оценки	Максимальное количество баллов
Наличие кейса (заказа) от предприятия (ТЗ)	10
Общая информация от предприятия	5
Знакомство с историей предприятия	5
Участие в профессиональном празднике предприятия	10
Экскурсии: -знакомство с технологией основного производства/сферой деятельности предприятия	10
-знакомство с участком, который необходимо автоматизировать/усовершенствовать	10
Описание решаемой проблемы	10
Описание эскиза (идеи как решать проблемы)	10
Описание прототипа (модель решенной задачи)	10
Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	10
Соглашение о взаимодействии (если есть)	15
Рекомендации о внедрении (если есть)	20
Решение о внедрении, информация о результатах внедрения (фото-и видеоматериалы, документы, доказывающие факт внедрения)	400
Оформленный патент на изобретение	500
<b>ИТОГО (максимум баллов за взаимодействие с предприятием)</b>	<b>1025</b>

Информация для оценки данной номинации берется из паспорта проекта и видеопрезентации (защиты проекта).

Предварительная оценка взаимодействия с предприятием производится до дня проведения конкурса на основании электронной версии паспорта проекта и видеопрезентации (защиты проекта).

Окончательное подведение итогов номинации проходит в день проведения конкурса после демонстрации оформленного проекта и возможных уточняющих вопросов судей.

### Номинация «Оформление проекта»

Участники данной номинации могут представить в качестве оформления:

- оформленное по тематике проекта напечатанное либо изготовленное любым другим способом поле с границами механизмов, обозначенной траекторией движения роботов и логотипами предприятия;
- объемные элементы, например, деревья, дорожные знаки, мосты, трубопроводы и т.п., относящиеся к представляемому предприятию;
- стену (щит), имитирующую объемную модель предприятия;
- атрибуты производства: образцы сырья, готовой продукции, инструменты, спецодежду, информационные буклеты и т.п.

Оценка номинации производится во время проведения конкурса после установки проекта на поле согласно Таблице 4. Судьи могут задать вопросы по оформлению только в качестве уточнения (сами ответы на вопросы по оформлению не оцениваются).

Таблица 4 – Оценка номинации «Оформление проекта»

Наименование блока	Критерий оценки	Максимальное количество баллов
Поле, оформленное по тематике проекта	Наличие оформленного поля (по тематике проекта)	10
	На поле обозначены границы расположенных механизмов	2
	На поле напечатана траектория для движущегося робота	2
	Логотип предприятия	5
Объемные элементы поля	Атрибутика производства	10
	Второстепенные элементы - наличие	5
Стена (щит), имитирующий объемную модель предприятия, цеха	Наличие	10
	Атрибутика производства	5
	Второстепенные элементы - наличие	5
Атрибуты производства	Образцы продукции, если нет возможности, то можно предоставить фотографии	6
	Образцы сырья, заготовки, инструменты, если нет возможности, то можно предоставить фотографии	6
	Буклеты, листовки предприятия	4
	Спецодежда	10
<b>ИТОГО (максимум баллов за оформление проекта)</b>		<b>80</b>

## Номинация «Защита проекта»

Защита проекта заключается в том, чтобы грамотно, четко и доступно донести информацию о своем проекте. Оценка учитывает краткость и содержательность информации, понимание материала и знание терминологии при ответах на уточняющие вопросы судей. Дополнительные баллы предусматриваются за оригинальность и творческий подход к представлению и защите проекта.

Защита проекта проходит в два этапа: заочный (основной) и очный (в день проведения конкурса).

Для участия в номинации команда предоставляет видеоролик с презентацией своего проекта в одном из следующих форматов: .mp4, .mkv, .mov, .flv, .mpg. Длительность видеоролика – не более 5 минут, размер файла – не более 500 Мб. На конкурс принимаются видеоролики творческой защиты по электронной почте: [ikarLip@yandex.ru](mailto:ikarLip@yandex.ru) в срок до 25.02.2024 года включительно, в теме письма необходимо указать:

*«Название образовательной организации\_ИКаР-КЛАССИК (ИКаР-КЛАССИК)\_2024\_название команды».*

Видеопрезентация должна быть размещена в облачном пространстве и иметь общий доступ. Ссылка на видеопрезентацию должна быть действительна до окончания конкурса.

Во время презентации проекта могут присутствовать представители команд-соперников и тренеры. Сначала демонстрируется видеопрезентация, затем участники команды отвечают на вопросы судей.

Оценка номинации производится согласно Таблицы 5.

Основные требования к Презентации проекта:

- представление населенного пункта;
- представление команды;
- представление предприятия, отрасли и, по согласованию с предприятием, продукции автоматизированного участка;
- проблему, которую решали;
- представление своего автоматизированного участка;
- представление моделируемых механизмов;
- новые идеи, использованные при решении проблемы;
- результаты внедрения (в т.ч. предполагаемая экономическая выгода.

*– Таблица 5 – Критерии оценки номинации «Защита проекта»*

Критерий оценки	Максимальное количество баллов
Визитка, представление команды, населенного пункта	2
Представление предприятия, отрасли и, по согласованию с предприятием, продукции проектируемого участка	3
Демонстрация взаимосвязи действующей модели с реальным производственным участком	5
Раскрытие вопросов в соответствии с номинацией «Взаимодействие с предприятием»	30

Качество видео-презентации (динамичность, четкость, оригинальность, выразительность)	10
<b>ИТОГО (максимум баллов за защиту проекта)</b>	<b>50</b>

## Номинация «Сложность проекта»

Автоматизированный участок состоит из механизмов, участвующих в обработке заготовки. Оценке подлежат только самодельные, самостоятельно разработанные механизмы. Механизм фабричной комплектации, даже доработанный, в зачет не идет. Аналогично не оценивается механизм, собранный по инструкции.

Под механизмом понимается роботизированное устройство, приводимое в действие мотором (моторами) или включающее другой исполнительный механизм (лампы, нагреватели, устройства вывода информации), подключенные непосредственно или через мультиплексор и т.п. к микрокомпьютеру, осуществляющему управление механизмом при помощи программы. Механизм управляется отдельным микроконтроллером и выполняет одно основное действие, для которого он предназначен, например, перемещение заготовки, подача сигнала другим механизмам, подсчет количества заготовок, передачу заготовки от одного механизма к другому, имитация механической обработки заготовки (сверление, шлифование, вращение с целью имитации работы токарного станка и т.п.).

Таким образом, соблюдается правило: 1 микроконтроллер = 1 механизм. Комбинация различных видов обработки (функций) в пределах одного механизма делает механизм «комбинированным».

Такие механизмы оцениваются как сумма базовых оценок, входящих в их состав простых механизмов. После чего из этой суммы вычитается 5 баллов, если в механизме скомбинировано 2 функции и 10 баллов, если скомбинировано 3 и более функций. Для последующей обработки заготовка может передаваться от одного механизма к другому либо средствами самого механизма, либо с помощью дополнительных отдельных механизмов (манипуляторов, конвейеров и т.п.), имеющих свои микроконтроллеры.

Дополнительные баллы приносит:

- Энергосберегающая технология – автоматизация запуска-остановки механизмов при появлении заготовки в зоне их действия при помощи датчиков, срабатывание механизма по времени дополнительных баллов не приносит;
- Световая индикация работающего механизма, например, включение зеленой лампы (светодиода) во время обработки заготовки, переключение на красную лампу (светодиод) во время ожидания заготовки;
- Применение новейших технологий – компьютерного зрения (видеокамеры) в качестве датчика для определения наличия, цвета, формы заготовки и т.п.;
- Использование оригинальной заготовки, вызывающей сложность её обработки;
- Использование различных сред (земля, вода, воздух).

За основу при оценке сложности проекта берется информация раздела 5 Каталога.

Предварительная оценка номинации производится до дня проведения конкурса на основании видеоролика, демонстрирующего устройство и работу каждого механизма в отдельности и всего участка в целом.

## Примеры механизмов и их оценок

### 1. Система автоматического управления

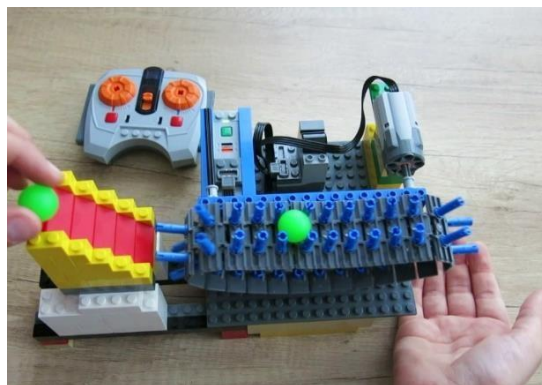


**Система автоматического управления** – комплекс взаимодействующих между собой механизмов управляемого объекта и автоматического устройства. САУ предназначена для управления объектом без вмешательства человека. САУ применяются для управления отдельными машинами, агрегатами, технологическими процессами.

Механизм	Оценка в баллах
Система автоматического управления (САУ). Механизм, имеющий собственный контроллер, дистанционно управляющий, или передающий данные датчиков на другой механизм.	10
Механизм, имеющий собственный контроллер, дистанционно управляющий, или передающий данные датчиков на два и более механизма.	20
Устройства производят двусторонний обмен данными	Дополнительные баллы за сложность



## 2. Транспортёр, элеватор



**Транспортер, элеватор** – транспортная машина непрерывного действия, перемещающая грузы в горизонтальном направлении или вверх под углом к горизонту по транспортной ленте или в транспортных сосудах (ковшах, люльках), прикреплённых к тяговому органу.

Механизм	Оценка в баллах
Транспортер, элеватор	15

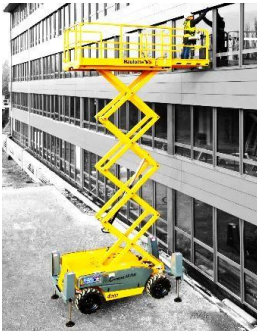
## 3. Вилочный погрузчик



**Вилочный погрузчик** — вид специального складского напольного транспорта, предназначенного для поднятия, перемещения, разгрузки, погрузки, складирования (штабелирования) паллетов, поддонов и других грузов при помощи ви́л или других рабочих приспособлений (навесного оборудования).

Механизм	Оценка в баллах
Вилочный погрузчик	20

#### 4. Ножничный подъёмник



**Ножничный подъёмник** – это подъёмник с системой рычагов и гидравлических цилиндров, на которую опирается металлическая платформа, способная перемещаться в вертикальной плоскости.

Механизм	Оценка в баллах
Ножничный подъёмник	30*

\*Баллы начисляются при условии поднятия подъёмника на высоту не менее 10 см.

#### 5. Манипулятор



**Манипулятор** – механизм для управления пространственным положением орудий, объектов труда и конструкционных узлов и элементов.

Механизм	Оценка в баллах
Манипулятор	10-30*

\*В зависимости от количества степеней свободы

## 6. Телескопический подъёмник

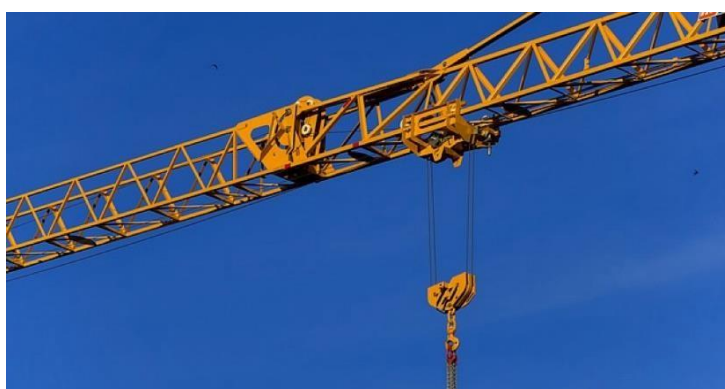


**Телескопический подъёмник** представляет собой устройство, предназначенное для подъема грузов и людей на высоту. Подъем обеспечивают выдвижные телескопические мачты, повышенной прочности. Вся конструкция закреплена на мобильном основании.

Механизм	Оценка в баллах
Телескопический подъёмник	40*

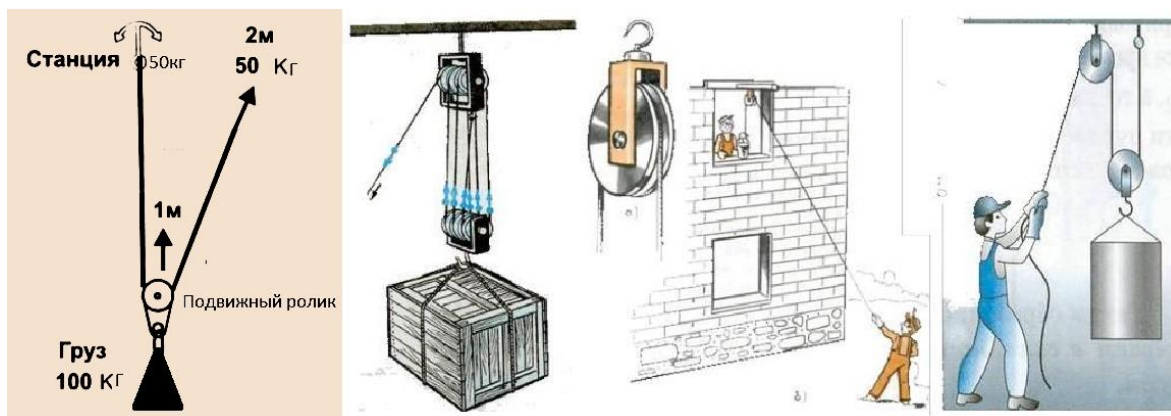
\* Баллы начисляются при условии поднятия подъёмника на высоту не менее 10 см.

## 7. Подъёмник с полиспастом



**Полиспаст** – натягиваемое верёвками или канатами грузоподъёмное устройство, состоящее из собранных в подвижную и неподвижную обоймы блоков, последовательно огибаемых канатом или цепью, и предназначенное для выигрыша в силе (силовой полиспаст) или в скорости (скоростной полиспаст).

Полиспаст работает по принципу рычага – выигрывает в силе за счёт потери в расстоянии. Для создания полиспаста используется огибающая ролики или карабины верёвка, зажимы и страховочно-спусковые устройства.

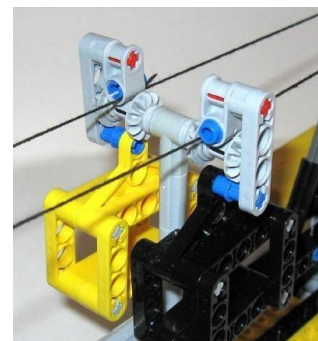


Если закрепить верёвку на станции (первая схема) и пропустить её через ролик на грузе, для поднятия груза необходимо усилие в 2 раза меньше, чем его масса. Выигрыш вусилии – 2:1. В этой схеме ролик подвижный, потому что он движется вверх вместе с грузом. Чтобы поднять груз на 1 метр, кончику верёвки необходимо переместиться на 2 метра. Это – схема самого простого полиспаста 2:1. В этой схеме нагрузка на станцию – 50 кг.

Механизм	Оценка в баллах
Полиспаст	40*

\* Баллы начисляются при условии поднятия подъёмника на высоту не менее 10 см.

## 8. Канатный подвес



**Канатный подвес** – это транспортирующие машины, тяговым и грузонесущим элементом которых является канат, подвешенный на опорах над поверхностью земли.

Механизм	Оценка в баллах
Канатный подвес	50*

\* Баллы начисляются при условии переноса груза на расстояние не менее 20 см.

## 9. Мостовой кран\*



Механизм	Оценка в баллах
Мостовой кран с функцией подъёма**	50
Мостовой кран с функцией подъёма и перемещения в одной плоскости**	70
Мостовой кран с функцией подъёма и перемещения в двух плоскостях**	90

\*Применение полиспаста оценивается дополнительно.

\*\*Баллы начисляются при условии перемещения груза не менее 10 см.

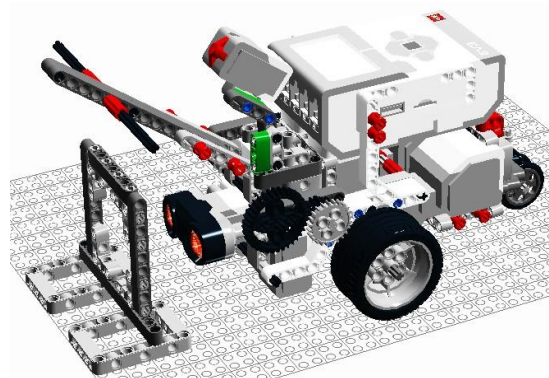
## 10. Локомотив, трактор, тягач



**Локомотив, трактор, тягач, грузовой автомобиль** и др. — самоходная наземная транспортная машина, предназначенная для перемещения груза, буксирования или толкания прицепов, несамоходных машин и т.п.

Механизм	Оценка в баллах
Локомотив, трактор, тягач, грузовой автомобиль, (приводная тележка без навесного оборудования и дополнительных моторов), для движения по траектории, перемещения грузов, прицепов и т.п.	5

## 11. Трактор, самосвал, бульдозер и т.п.



**Трактор, самосвал, бульдозер и т.п.**, самоходная машина, представляющая собой гусеничный или колёсный трактор, тягач и тому подобное с навесным (дополнительным) рабочим органом.

Механизм	Оценка в баллах
Самосвал, бульдозер и т.п., (приводная тележка с навесным оборудованием, 1 дополнительный мотор, не участвующий в движении тележки по траектории)	10

## 12. Фрезерный станок



**Фрезерные станки** осуществляют **фрезерование** – процесс обработки металлических заготовок, при котором режущий инструмент выполняет вращательное движение, а заготовка, закрепленная на столе, возвратно-поступательное. Основные типы фрезерных станков: вертикально-фрезерные, горизонтально-фрезерные, сверлильно- фрезерные, токарно-фрезерные, универсальные. Некоторые модели имеют дополнительные элементы, например, могут быть оснащены встроенной вертикальной или долбежной головкой, делительным аппаратом, круглым делительным устройством, устройством, способным нарезать гребенки и другими элементами.

Механизм	Оценка в баллах
Фрезерный станок	10-30*

\* В зависимости от степеней свободы перемещения фрезы/стола

## 13. Токарный станок

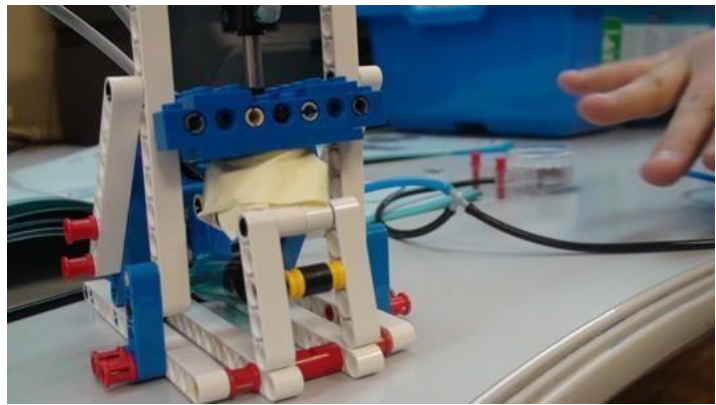


**Токарные станки** выполняют широкий круг работ путем токарной обработки. Токарная обработка металла производится на токарном станке, имеющем сверла, резцы и иные режущие приспособления, срезающие слой металла с изделия до установленной величины. Вращение обрабатываемой детали называется главным движением, а постоянное перемещение режущего инструмента обозначается движением подачи, обеспечивающим непрерывную резку до установленных показателей. Токарное резание дает возможность производства деталей самых сложных форм: сферических, цилиндрических и др.; возможность обработки любых металлов (и деталей из них) и сплавов (бронзы, нержавеющей стали, чугуна, титана, меди); высокая скорость, качество и точность обработки металла и деталей; минимальное количество отходов, так как образовавшаяся стружка может повторно переплавляться и использоваться для создания деталей. Использование токарного станка с комплектом инструмента позволяет производить проточку наружных и внутренних поверхностей, канавок; засверловку; обработку зенкером для получения точных размеров и уступов; при использовании разверток получать качественную поверхность; накатку; резьбонарезание; обработку фасонных поверхностей. Широко используются токарные станки с числовым программным управлением (ЧПУ).

Механизм	Оценка в баллах
Токарный станок	50*

- \* Заготовка должна быть зафиксирована и вращаться, подвергаясь обработке неподвижным резцом.

## 14. Пресс

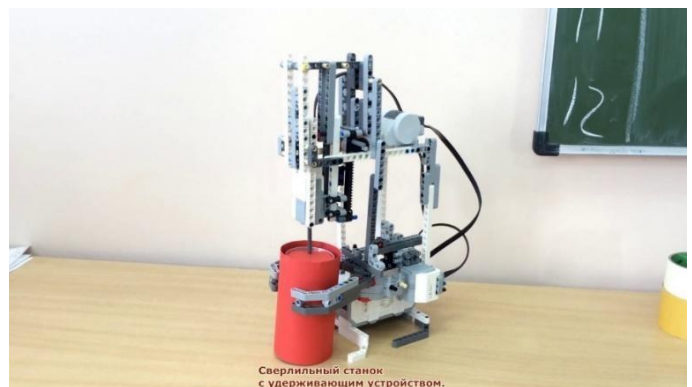


**Пресс** — механизм для производства давления с целью уплотнения вещества, выжимания жидкостей, изменения формы. На производстве прессы чаще всего используются, как устройство, позволяющее деформировать материалы с помощью механического воздействия для процесса штамповки. Штамповочные работы, штамповка, штампование – пластическая деформация материала с изменением формы и размеров тела. Чаще всего штамповке подвергаются металлы или пластмассы. По конструкции прессы бывают: валковые, винтовые, гидравлические, клиновые, кривошипные, магнитно-импульсные, рычажные, эксцентриковые, реечные.

Механизм	Оценка в баллах
Пресс	5-10

\*В зависимости от сложности исполнения.

## 15.Сверлильный станок



**Сверлильный станок** – это устройство, служащее для формирования отверстий в деталях из различных материалов. Технические возможности современных станков позволяют использовать их и для выполнения других технологических операций (развертывание отверстий; обработку отверстий с использованием зенкера; снятие фасок в верхней части отверстий, формирование цилиндрических и конических углублений – зенкование; обработка отверстий при помощи цековки; нарезание внутренней резьбы; обработка отверстий при помощи резца – растачивание; финишная обработка отверстий при помощи шариковых или роликовых инструментов – выглаживание; обработка деталей при помощи фрезерного инструмента



(формирование пазов и др.).

Механизм	Оценка в баллах
Сверлильный станок	10-20*

\*В зависимости от сложности исполнения

## 16. Стрелочный перевод

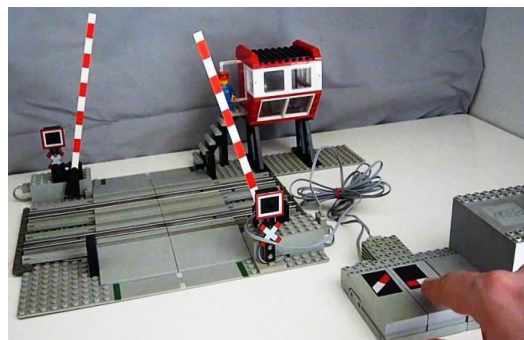
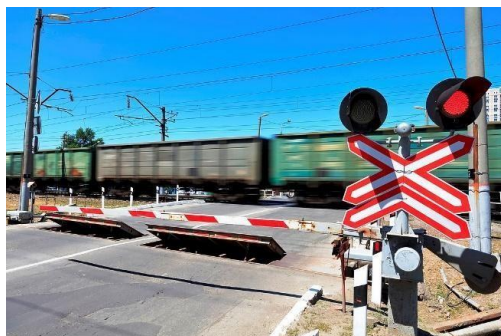


**Стрелочный перевод** — это устройство соединения путей, которое предназначено для перевода рельсового подвижного состава с одного пути на другой. Стрелочный перевод позволяет подвижному составу переходить с главного пути на примыкающий путь.

Механизм	Оценка в баллах
Привод стрелочного перевода	10*

\*Дополнительно начисляются баллы за поступательное движение

## 17. Автоматический железнодорожный переезд



**Железнодорожный переезд** — место пересечения в одном уровне железных дорог с автомобильными дорогами (трамвайными путями, троллейбусными линиями), либо велосипедной или пешеходной дорожками, и в зависимости от условий работы оборудуются одним из следующих устройств: автоматической светофорной сигнализацией; автоматической светофорной сигнализацией с автоматическими шлагбаумами; автоматической оповестительной сигнализацией с неавтоматическими шлагбаумами.

Механизм	Оценка в баллах
Автоматический железнодорожный переезд автономный	5
Автоматический железнодорожный переезд, получающий сигнал от других устройств	Дополнительные баллы за сложность

*\*Дополнительная оценка механизма*

<b>Критерий оценки</b>	<b>Количество баллов</b>
Дополнительные баллы за <b>сложность</b> / нестандартность конструкции (пример: транспортер имеет нестандартные захваты для исключения падения заготовки при подъеме на высоту), обработка сложной нестандартной заготовки, использование взаимодействия с различными средами (вода, воздух, земля)	10
Механизм связан с другими механизмами по Bluetooth/Wi-Fi/радиоканалу	Односторонняя связь – 5 Двусторонний обмен данными или передача данных на 2- и более механизмов – 10
Ждущий режим, энергосбережение: механизм при появлении заготовки включается, при отсутствии – отключается	5 (за каждый механизм)
Механизм, производит световую индикацию, различающуюся в режиме ожидания и в режиме работы	5 (за каждый механизм)
Наличие системы видеонаблюдения рабочей зоны механизма для просмотра выполняемых над заготовкой действий	10 (за каждую систему)
Использование в механизме компьютерного зрения (видеокамеры) в качестве датчика	25
Распознавание штрих-кода	15
Использование в механизме пневматического или гидравлического привода	40
Использование в механизме датчиков разного типа (расстояния, цвета, касания, температуры, давления, магнитного поля и т.п.)	5 (за каждый тип датчика)
Механизм совершает поступательное движение	5
Использование электронных компонентов конструкторов разных производителей и/или использование разного ПО	50
Использование текстового ПО (C+, Small Basic, Python и т.п.)	100

### Номинация «Работа Модели»

В соревновательной зоне конкурса питание всех электронных составляющих механизма полностью автономное, от батарей или аккумуляторов. Команда должна иметь всё необходимое для обеспечения работы оборудования:

- Собранные механизмы для проведения практической части конкурса;
- Портативный компьютер (ноутбук, планшет и т.п.) с установленным необходимым программным обеспечением;
- Запас необходимых деталей и компонентов наборов, запасные батареи, аккумуляторы т.д.

Оценка номинации производится согласно Таблице 6 и 7:

Таблица 6 – Оценка работы механизмов

Критерий оценки	Количество баллов
Механизм успешно обработал заготовку (кроме ИКАР-ДЕБИУТ)	См. оценку механизма (Раздел 5 данного Каталога), за каждую обработанную заготовку
Заготовка передана на следующий механизм без падения*	5 (за каждую передачу заготовки)
Заготовка прибыла на участок для принятия обработанных заготовок*	25 (за каждую)
Любые действия механизмов после истечения времени	0 (за каждое)
На поле использован механизм, не удовлетворяющий требованиям Регламента	0
На поле использован механизм, НЕ принимающий участие в обработке	0

Таблица 7 – Оценка движущего робота (при наличии)

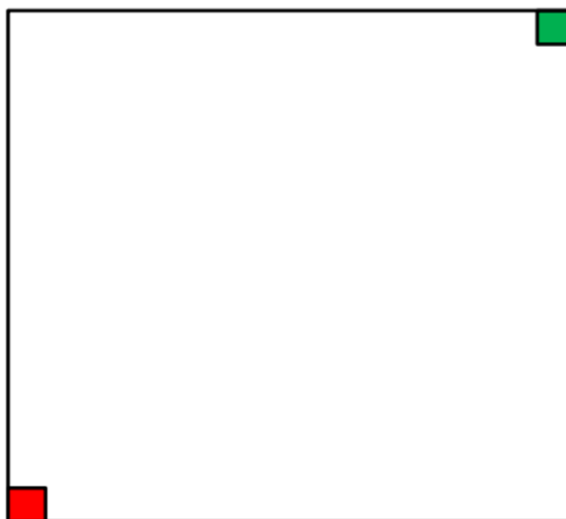
Критерий оценки	Количество баллов
Движение по траектории (в зачет идет <b>криволинейная</b> траектория длиной не менее 200 мм)	20
Движение по траектории. Прохождение прямого угла (прохождение нескольких оценивается как один)	10
Движение по траектории. Прохождение перекрестка споворотом на нем (прохождение нескольких оценивается как один)	10
Движение по траектории. Прохождение криволинейного инверсного участка либо проезд инверсного перекрёстка с поворотом на нём.	30
Движение по траектории. Проезд через рельсы (под рельсами понимается <b>препятствие, которое приподнимает движущегося робота на короткий период от траектории</b> не менее 7 мм, цель механизма сохранить движение по траектории, прохождение нескольких оценивается как один)	30

Движение по траектории. Проезд через горку высотой не менее 50 мм (прохождение нескольких оценивается как одна)	50
Проезд через шлагбаум (шлагбаум <b>сначала останавливает</b> движущегося робота, а затем пропускает его дальше, прохождение нескольких оценивается как один)	10
Проезд через лабиринт (не по траектории)	10 (за каждую секцию)

Время демонстрации работы проекта на соревновательном поле до 12 минут:

- Прогон заготовки для оценки работы механизмов судьями – до 5 мин;
- Прохождение 4 заготовок (4 попытки) – в сумме до 5 минут (попытки, по решению команды, могут проводиться подряд, либо с разрывом по времени между попытками для корректировки механизмов), дополнительное время не предоставляется;
- Тайм-аут (резервное время) – до 2 минут (если в работе механизмов произойдет отказ, команда имеет право запросить у судей возможность устранить недостатки в их работе; тайм-аут берется только после решения судьи).

### Соревновательное поле



Соревновательное поле ИКаР имеет форму квадрата с длиной стороны 3000 мм белого цвета. В случае если команда использует мобильный робот, движущийся по линии, для прокладки маршрута можно воспользоваться черной изолентой шириной 18-19 мм.

Зоной старта является участок размером 200x200 мм для подачи заготовок, окрашенный в зеленый цвет, расположенный в углу поля. В противоположном от зоны старта углу расположен участок размером 200x200 мм, окрашенный в красный цвет, для принятия обработанных заготовок – зона финиша. В качестве оформления проекта команда может иметь свое поле.

С целью обеспечения безопасности участников конкурса, если команда в проекте использует автономные мультироторные механизмы (квадрокоптеры), она должна проинформировать об этом соответствующий оргкомитет не менее, чем за

30 дней до начала конкурса, в этом случае поле на момент выступления команды огораживается специальной сеткой в виде куба с длиной стороны 3000 мм.

Все механизмы модели собираются и программируются участниками заранее. Габариты механизмов ограничены размерами соревновательного поля, за пределами поля механизмы размещаться не могут. Все механизмы должны быть автономными, дистанционное ручное управление не допускается. Конструкция механизма должна исключать повреждение поля, возгорание, задымление, ослепление и иное воздействие на людей. 8 Количество двигателей, датчиков и контроллеров, используемых для создания модели, не ограничено.

Нет ограничений на использование сред и языков программирования механизмов. На микрокомпьютере могут быть включены модули беспроводной передачи данных (Bluetooth, Wi-Fi, другие радиоканалы, IR-модули), при условии их использования исключительно для связи друг с другом механизмов, находящихся на соревновательном поле, и отсутствия помех для другой радиоаппаратуры.

Для жесткости конструкции разрешается соединять механизмы между собой. Фиксация механизмов на соревновательном поле с помощью скотча, клея, саморезов и прочих приспособлений, способных загрязнить и повредить соревновательное поле, запрещена. По окончании выступления поле должно быть приведено в исходное состояние участниками команды. Команды, использующие водную среду для перемещения заготовок, красящие элементы и т.п. должны позаботиться о том, чтобы они не попали на поле, загрязняя его и создавая помехи командам, выступающим позже. Максимальное количество, расположение и последовательность установки механизмов на поле не регламентируется.

Во время нахождения на автоматизированном участке заготовка должна быть обработана механизмами, оцененными заранее, согласно заявке с описанием устройства механизмов и их функционала. Каждая заготовка, прошедшая через механизм и обработанная им, приносит команде то количество баллов, в которое данный механизм оценен. Оценка дается только механизмам, участвующим в обработке и перемещении заготовок, либо механизмам, управляющим другими механизмами, участвующими в обработке и перемещении заготовок, либо реагирующим на прохождение заготовки необходимым для соблюдения технологии образом.

Если при выполнении задания ни одна заготовка не обрабатывается механизмом и механизм не участвует в процессе обработки и перемещения заготовки по причине неверно заложенной технологии, конструктивных особенностей или вследствие повторяющихся ошибок, данный механизм не оценивается и баллы за него не начисляются.

Под обработкой заготовки механизмом понимается соприкосновение с ней исполнительного устройства данного механизма (не менее одного удара молота, одного прижатия заготовки прессом, прикосновение вращающихся «сверл», «фрез» и т.п. – не менее одного оборота). Скатывание заготовки по наклонной плоскости и прочие виды механического движения без участия приводов и

механических передач отдельным механизмом не являются и в зачет не принимаются.

Механизмы одного типа и конструкции (например, станок сверлильный, штамповочный, транспортер, сортировщик, манипулятор и т.д.) оцениваются один раз, независимо от количества механизмов данного типа на поле.

Кроме обработки заготовки механизмами оценивается момент её передачи без падения с одного механизма на другой. В этом случае оценивается передача даже однотипных механизмов, которые сами по себе второй раз не оцениваются. Например, заготовка в процессе обработки проходит три принципиально одинаковых по конструкции транспортера, при этом оценивается только первый – базовая оценка 15 баллов, еще у двух базовая оценка – 0, но успешная передача заготовки от одного механизма к другому оценивается всегда в 5 баллов. Итого 3 конвейера, передав заготовку друг другу и на следующий после них механизм, получают оценку  $15+5+5+5=30$  баллов.

### **Порядок прохождения автоматизированного участка**

После старта секундомера участник команды опускает заготовки на поле в зоне старта, либо непосредственно ставит на механизм, находящийся в зоне старта. Заготовки могут быть установлены сразу все в устройство автоматической подачи до включения секундомера.

Заготовки должны быть переданы с участка для подачи заготовок (зелёная зона на поле) на участок для приема обработанных заготовок (красная зона на поле), с использованием цепочки механизмов. Доставка заготовки на всём протяжении попытки должна быть бережной и аккуратной, перекидывание не допускается. Заготовка может быть изготовлена из любого материала и иметь любую форму (кроме случаев, нарушающих требования безопасности), любой размер при условии, что общий объем заготовки составляет не менее  $27 \text{ см}^3$  и не более  $125 \text{ см}^3$ . Допускается в качестве заготовки использовать сыпучий материал и жидкость соответствующего объема.

После старта попытки участникам команды запрещается находиться на поле и вмешиваться в работу механизмов. Касаться заготовки после старта можно исключительно для снятия её с поля с разрешения судьи в случае, если она блокирует работу механизмов и делает невозможным прохождение других заготовок. Время финиша останавливается, когда последняя заготовка будет доставлена на участок для принятия обработанных заготовок или будет потеряна – коснется поля в любом другом месте и не сможет быть поднята механизмами в автоматическом режиме для продолжения обработки.

Команда может просить Тайм-аут – остановить секундомер не более чем на 2 минуты перед запуском следующей заготовки для устранения неисправности при условии, что общее время работы модели участка не превышено.

На конкурсе отдельная инспекционная область для проверки механизмов на соответствие требованиям регламента конкурса не предусмотрена. Все настройки и

ремонтные работы механизмов производятся на соревновательном поле. Все проверки на соответствие регламенту конкурса производятся по окончании времени на установку и настройку механизмов или в случае готовности команды. Запрещается использовать механизмы, не указанные в паспорте проекта кроме тех, что используются для оформления поля.

После полного монтажа проекта на поле по просьбе судей команда выполняет контрольный прогон – запуск модели с прохождением заготовки для уточнения функционала, заявленного в описании механизмов (касание заготовки исполнительными органами механизмов, сортировка заготовок, имеющих разные свойства, использование разных штрих-кодов и т.п.).

На контрольный прогон выделяется до 5 минут. Члены команды, при необходимости, должны дать пояснение по устройству и работе программы отдельных механизмов. Если во время работы на поле будет обнаружено, что механизм не соответствует требованиям безопасности, команда обязана немедленно устранить данный недостаток, в противном случае она дисквалифицируется