



Всероссийские робототехнические соревнования  
«ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ»



ПОЛОЖЕНИЕ  
СЕЗОН 2021-2022

МОСКВА  
2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения .....	3
2. Организация сезона соревнований .....	4
3. Регистрация на соревнования .....	4
4. Требования к команде.....	5
5. Порядок проведения соревнований.....	5
• Соревновательное поле.....	6
6. Судейство.....	7
7. Определение победителя.....	7
8. Номинация «Инженерная книга» .....	8
9. Номинация «Взаимодействие с предприятием» .....	8
10. Номинация «Оформление проекта» .....	8
11. Номинация «Защита проекта» .....	9
12. Номинация «Оценка механизмов» .....	9
13. Номинация «Технологические карты».....	10
14. Номинация «Работа участка».....	11
• Порядок прохождения автоматизированного участка .....	12

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

«ИКаР» – линейка российских соревнований, направленных на:

- профессиональную ориентацию учащихся на профессии и специальности, востребованные в регионе;
- популяризацию научно-технического творчества, повышение престижа инженерно-технических профессий у обучающихся;
- привлечение детей к изучению естественно-научных дисциплин, ознакомлению с технологиями и технической терминологией;

Серия соревновательных и образовательных мероприятий «ИКаР» (Инженерные кадры России) разработана Ассоциацией работников и организаций, использующих конструкторы образовательной робототехники в учебно-воспитательном процессе (РАОР) и Учебно-методическим центром инновационного образования РАОР с целью ориентирования учащихся на профессии и специальности, востребованные в регионе, вовлечения детей в научно-техническое творчество, освоения инженерно-технических компетенций, развития системы взаимодействия между организациями, использующими конструкторы образовательной робототехники в учебно-воспитательном процессе, подготовки команд и педагогических кадров к участию в общероссийских соревнованиях.

Соревнования ИКаР способствуют установлению связи школ и предприятий, стимулируя тем самым школьников – будущих потенциальных специалистов предприятий, оставаться в родном регионе, внося вклад в его экономическое развитие, что является реализацией стратегической цели государства.

Организатором соревнований является Ассоциация работников и организаций, использующих конструкторы образовательной робототехники в учебно-воспитательном процессе (РАОР).

Участие команд в соревнованиях бесплатное. Организационный взнос не предусмотрен. Организатор несет все расходы по организации соревнований. Проезд и проживание команд оплачивает направляющая сторона.

### **Особенность линейки соревнований «ИКаР»:**

- Профориентационная направленность и проектирование конкретного предприятия, с которым сотрудничает команда.
- Решение технических заданий предприятия (КЕЙСОВ).
- Сотрудничество с предприятием, его реклама и продвижение.
- Использование доступных фабричных наборов конструкторов и совмещение их между собой.
- Использование любого языка программирования
- Прототипирование реальных производственных процессов с помощью наборов конструкторов.
- Опыт создания инженерной документации в процессе реального производства самодельных деталей, изготовленных на высокотехнологичном оборудовании.

Соревнования ИКаР сезона 2021/2022 будут проходить в категориях:

#### **Младший ИКаР:**

- ИкаРёнок (в том числе «Икарёнок без границ» для детей с ОВЗ)
- ИКаР – СТАРТ

#### **Старший ИКаР:**

- ИКаР – ДЕБЮТ
- ИКаР – КЛАССИК
- ИКаР – ТЕХНО
- ИКаР – ТЕХНОКВАНТ
- ИКаР – ПРОФИ (по заданию предприятий - партнеров проекта)

Каждая категория соревнований имеет своё Положение, которое закрепляет правила соревнований и особенности судейства.

В соревнованиях «ИКаР» школьники знакомятся с производством, получают задание на модернизацию, автоматизацию производственного участка, разрабатывают и моделируют модернизированную производственную линию, описывают проект и работу над ним в инженерной книге.

Особенность соревнований «ИКаР-ТЕХНО» в том, что кроме использования наборов и комплектующих образовательных конструкторов, обязательным условием является использование самодельных деталей и конструкций, изготовленных с использованием высокотехнологичных станков и механизмов, при условии предоставления технологических карт их изготовления.

Конструкция должна быть разборной.

Вместе с конструктивными элементами возможно применение любых контроллеров датчиков, мультиплексоров и т.п., за исключением кустарно модернизированных без применения высокотехнологичного оборудования.

Приветствуется одновременное использование разных конструкторов при моделировании разных механизмов. Отдельно поощряется использование в проекте взаимодействия с различными средами (вода, воздух, земля).

Разрешено использование ниток, резинок, винтов, гаек для соединения деталей разных конструкторов и электронных компонентов. Клей и клеящиеся приспособления, меняющие свойства и форму деталей конструктора, запрещены, аналогично – запрещена доработка и изменение стандартных деталей конструктора, кроме самодельных переходников, указанных выше и удлинённых или самостоятельно изготовленных проводов, не выпускаемых производителем, для обеспечения связи электронных компонентов модели большого размера.

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. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕЗОНА СОРЕВНОВАНИЙ

Сезон соревнований: май 2021 г. – июнь 2022 г.

Сезон начинается с публикации Положения соревнований на официальном сайте соревнований <http://paop.pf> в разделе «Инженерные кадры России».

Проведение сезона соревнований состоит из нескольких этапов:

Этап сезона	Категория участников	Квота на участие
Региональный январь - апрель 2022 г.	Команды региона, подавшие заявки на участие	Согласуется с оргкомитетом региональных соревнований
Федеральный май - июнь 2022 г.	Команды с высоким рейтингом по результатам предыдущего этапа	Согласуется с оргкомитетом федеральных соревнований

## 3. РЕГИСТРАЦИЯ НА СОРЕВНОВАНИЯ

Для участия в соревновательном сезоне каждая команда обязательно, вне зависимости от участия в соревнованиях, должна зарегистрироваться на официальном сайте (<http://paop.pf>), заполнив онлайн-форму «Участника соревновательного сезона ИКаР».

В федеральном этапе соревнований ИКаР участвуют команды, зарегистрированные в качестве Участника соревновательного сезона ИКаР, прошедшие отборочные региональные соревнования ИКаР, по согласованию с региональным оператором ИКаР (при отсутствии регионального оператора – по согласованию с федеральным оргкомитетом

ИКаР). Для участия в федеральном этапе соревнований ИКаР команды регистрируются на официальном сайте соревнований в форме «Сдача конкурсных материалов на федеральный этап» в сроки, установленные оргкомитетом соревнований и в рамках лимита, выделенного на регион.

При подаче заявки для участия в федеральных соревнованиях необходимо предоставить электронный вариант Инженерной книги, Видеопрезентацию, Сведения о механизмах (по форме), а также фотографии и видео работы механизмов (видеоролики работы каждого механизма в отдельности и всего проекта целиком общим объемом не более 500 Мб.), не позднее, чем за 30 дней до даты соревнований.

Срок сдачи Инженерных книг, Видеопрезентаций (защита проекта) и Сведений о механизмах для региональных соревнований устанавливаются региональные операторы.

Непредоставление в срок материалов автоматически исключает команду из участия в соответствующей номинации.

При регистрации в день соревнований команда должна предоставить оригинал Инженерной книги (в противном случае команда отстраняется от участия в номинации «Инженерная книга»), а также оригиналы документов на команду в соответствии с перечнем, установленным площадкой-организатором.

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ К КОМАНДЕ**

Команду составляют учащиеся образовательных организаций до 18 лет не более 6 человек.

Тренер команды должен быть не моложе 18 лет. Количество тренеров 1 – 2 человека.

При подготовке к соревнованиям допускается привлечение дополнительных участников в качестве помощников и тренеров. Однако на соревнованиях дополнительные участники могут присутствовать лишь в качестве зрителей.

#### **5. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ**

Соревнования ИКаР-ТЕХНО включают 7 номинаций:

1. Инженерная книга
2. Взаимодействие с предприятием
3. Защита Проекта
4. Оформление модели Проекта
5. Оценка механизмов
6. Технологические карты изготовления деталей
7. Работа участка

Отдельная номинация предусмотрена для педагогов - «Конкурс методических материалов «Методика организации работы над проектом предприятия».

Участие в данной номинации добровольное.

Также предусмотрена дополнительная номинация, поощряющая команды за «Активность Проекта» (участие с проектом в других соревнованиях, на выставках, фестивалях). Критерии оценки по этой номинации представлены в разделе 1.4 Приложения.

Данные номинации оцениваются отдельно.

На соревнованиях каждая команда должна иметь всё необходимое для обеспечения работы оборудование:

- Механизмы домашней сборки для проведения практической части соревнований;
- Портативный компьютер (ноутбук, планшет и т.п.) с установленным необходимым программным обеспечением;

- Запас необходимых деталей и компонентов наборов, запасные батареи, аккумуляторы т.д.;

Каждой команде в зоне подготовки будет обеспечено наличие одной розетки 220 вольт.

В зоне состязаний разрешается находиться только участникам команд, членам оргкомитета и судьям. Тренер может помочь команде установить (первые 10 минут) и убрать (последние 3 минуты) проект с соревновательного поля.

Общее время работы команды на соревновательном поле составляет 36 минут.

В это время входит:

#### **Первые 18 минут:**

- установка, настройка проекта – до 18 минут,
- демонстрация видеопрезентации (защита проекта) – до 5 минут,
- ответы на вопросы судей по защите проекта – до 3 минут,
- оценка судьями оформления проекта – до 2 мин (с 12 минуты).

#### **Вторые 18 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);
- тайм-аут (резервное время) – до 2 минут (если в работе механизмов произойдет отказ, команда имеет право запросить у судей возможность устранить недостатки в его работе; тайм-аут берется только после решения судьи);
- заполнение протоколов судьями (команда находится вне поля) – до 3 минут;
- разборка и уборка проекта с поля – до 3 мин.

## • СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЕ ПОЛЕ

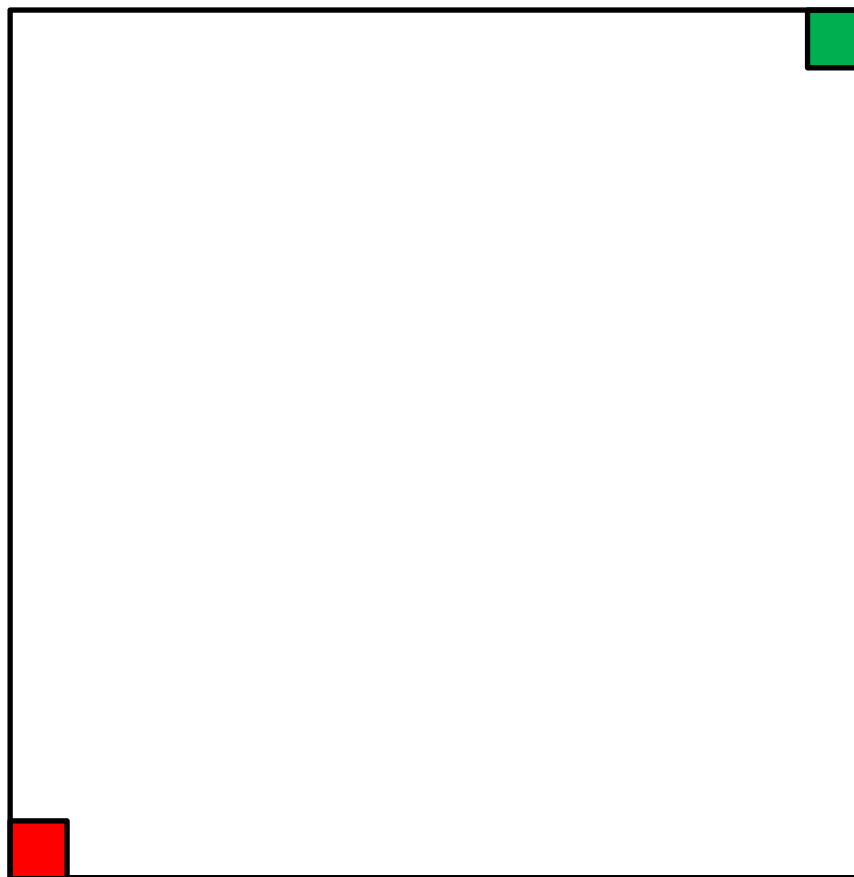
Соревновательное поле ИКаР имеет форму квадрата с длиной стороны 3000 мм белого цвета. В случае если команда использует мобильного робота, движущегося по линии, для прокладки маршрута можно воспользоваться черной изолентой шириной 18-19 мм.

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.

Спецификация соревновательного поля дана в разделе 4 Приложения.

Команда может в качестве оформления Проекта иметь свое поле (с соблюдением стандартов соревновательного поля, указанных выше), которое устанавливается на имеющееся соревновательное поле.

В случае, если команда использует в проекте механизмы, передвигающиеся по воздуху (квадрокоптеры), то она информирует об этом оргкомитет ИКаР за 30 дней до начала соревнований. В этом случае поле огораживается специальной сеткой ограничивающей габариты куба с длиной стороны 3000 мм.



## 6. СУДЕЙСТВО

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

Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.

Дополнительная попытка может быть проведена по решению судей в случае, когда робот не смог закончить этап из-за постороннего вмешательства, когда неисправность возникла по причине плохого состояния соревновательного поля либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.

## 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОБЕДИТЕЛЯ

Определение победителей производится отдельно по номинациям:

1. Инженерная книга
2. Взаимодействие с предприятием
3. Оформление модели Проекта
4. Защита Проекта
5. Оценка механизмов
6. Технологические карты изготовления деталей
7. Работа участка

Дополнительные номинации (оцениваются отдельно):

8. Конкурс методических материалов «Методика организации работы над проектом предприятия»
9. Активность Проекта

Поскольку номинации имеют разную шкалу оценок, для единообразия все полученные в рамках номинации очки преобразуются в баллы от 0 до 100.

Команда, не принимающая участия в номинации, продолжает участвовать в соревнованиях, но за данную номинацию получает 0 баллов.

Победителя в номинации определяет судейская коллегия на основе полученных командами баллов. У команд, имеющих одинаковое число баллов, приоритет определяет судейская коллегия данной номинации.

Победителем в общем зачёте становится команда, которая набрала наибольшую сумму баллов по всем номинациям.

При одинаковой сумме баллов победителем общего зачёта считается команда, набравшая большую сумму очков до их перевода в баллы в номинации «Технологические карты изготовления деталей».

Победители соревнований награждаются дипломами и подарками.

## **8. НОМИНАЦИЯ «ИНЖЕНЕРНАЯ КНИГА»**

Инженерная книга включает в себя исследовательский проект «Моделирование автоматизированного участка производства», 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 работающих на нём специалистов. Примерный образец технического задания (кейса) представлен в разделе 2 Приложения. Основные требования к оформлению и структуре инженерной книги представлены в Приложении.

Предварительная оценка Инженерной книги производится до соревнований на основании электронной версии согласно критериям оценки теоретической части, приведенным в п.1.1 Приложения. 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 «Инженерная книга» проходит в день соревнований после предоставления всех оригиналов Инженерных книг. Дополнения, внесенные в оригинал Инженерной книги, не оцениваются.

## **9. НОМИНАЦИЯ «ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПРЕДПРИЯТИЕМ»**

Взаимодействие с предприятием оценивается по критериям в п.1.2 Приложения. Информация для оценки данной номинации берется из Инженерной книги и Видеопрезентации (защиты проекта).

Предварительная оценка Взаимодействия с предприятием производится до соревнований на основании электронной версии Инженерной книги и Видеопрезентации (защиты проекта).

Окончательное подведение итогов в номинации «Взаимодействие с предприятием» проходит в день соревнований после демонстрации оформленного проекта и возможных уточняющих вопросов судей.

## **10. 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 и т.п., относящиеся к представляемому предприятию;
- стену (щит), имитирующую объемную модель предприятия;
- атрибуты производства: образцы продукции, сырьё, буклеты, спецодежду и т.п.

Оценка номинации производится во время соревнований после установки проекта на поле (после 12 минуты) согласно таблице в п.1.3 «Оформление проекта» Приложения. Судьи могут задать вопросы по оформлению только в качестве уточнения (сами ответы на вопросы по оформлению не оцениваются).

## 11. НОМИНАЦИЯ «ЗАЩИТА ПРОЕКТА»

Защита проекта заключается в том, чтобы грамотно, четко и доступно участники рассказали о своем проекте. Оценка учитывает краткость и содержательность информации, а также понимание материала при ответах на возникшие у судей вопросы. Предусматривается начисление дополнительных баллов за оригинальность и творческий подход к представлению и защите проекта.

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

Для участия в номинации команда за 30 дней до соревнований предоставляет видеоролик с презентацией своего проекта в одном из следующих форматов: .mp4, .mkv, .mov, .flv. Длительность видеоролика – не более 5 минут, размер файла – не более 500 Мб.

Видеопрезентация должна быть размещена в любом облачном пространстве и иметь общий доступ. Ссылка на видеопрезентацию должна быть действительна до конца Соревнований.

Во время очной презентации проекта могут присутствовать представители команд-соперников и тренеры. Видеоряд к презентации должен быть подготовлен на компьютере с использованием офисных или других программ. Демонстрация будет производиться на экране широкоформатного телевизора.

На вопросы судей могут отвечать только участники команды.

Порядок проведения презентации проекта:

- демонстрация подготовленного заранее видеоролика – 5 минут
- ответы на вопросы судей – 3 минуты;

Оценка номинации производится согласно таблице в п.1.4 «Защита проекта» (раздел 1 Приложения).

## 12. НОМИНАЦИЯ «ОЦЕНКА МЕХАНИЗМОВ»

Автоматизированный участок состоит из механизмов, участвующих в обработке заготовки.

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. Таким образом, соблюдается правило: 1 микроконтроллер = 1 механизм.

Механизм должен управляться отдельным микроконтроллером и выполнять только одно основное действие, для которого он предназначен, например, подача сигнала другим механизмам, подсчет количества заготовок, перемещение заготовки, передачу заготовки от одного механизма к другому, имитация механической обработки заготовки (сверление, шлифование, вращение с целью имитации работы токарного станка и т.п.).

Комбинация различных видов обработки (функций) в пределах одного механизма делает механизм «сложным» или «комбинированным». Такие механизмы оцениваются

как сумма базовых оценок входящих в их состав простых механизмов (согласно разделу 2 Приложения). 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 отдельных дополнительных механизмов (манипуляторов, конвейеров и т.п.).

Оценке подлежат только самодельные, самостоятельно разработанные механизмы. Механизм фабричной комплектации, даже доработанный, в зачет не идет. Аналогично не оценивается механизм, собранный из конструктора, отсутствующего в перечне допустимого оборудования или собранный по инструкции.

За основу при оценке механизмов берется таблица в п.2.1 «Оценка механизмов» (раздел 2 Приложения).

### **13. НОМИНАЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ»**

Номинация «Технологические карты изготовления деталей» в ИКАР-ТЕХНО является основной и нацелена на стимулирование команды к созданию собственного полноценного конструктора, посвященного тематике моделируемой производственной линии.

В технологической карте участники описывают весь алгоритм разработки деталей (механизмов), на которой отражают стадии, количество сырья, условия процессов и требования к готовому продукту. Принимаются технологические карты, как по изготовлению отдельных деталей, так и сборочные, относящиеся к целому узлу, собранному из отдельных самодельных деталей.

Технологическая карта – описание процесса в виде пошаговой последовательности действий с указанием применяемых материалов, оборудования и инструментов.

Технологическая карта должна содержать следующие разделы:

1. Область применения – для кого и для чего разрабатывается данная деталь.
2. Особенности конструктивного решения.
3. Последовательность изготовления.
4. Экономическая выкладка.
5. Техника безопасности.

Технологическая карта печатается на одной стороне листа с учетом требований:

1. Полуторный интервал
2. Фиксированная ширина полей (левое – 3,5 см, правое около 1 см, верхнее и нижнее – не менее 2 см)
3. Разделы должны быть пронумерованы арабскими цифрами;
4. Системы графических материалов (схемы, чертежи);
5. В иллюстрациях должны быть указаны размеры и номера деталей.

Технологическую карту рекомендуется составлять в описательной форме, иллюстрируя и максимально подробно описывая графические и табличные материалы.

Технологические карты сборки составляют на каждый отдельно собираемый самодельный узел (подгруппу, группу), а также общую сборку изделия. Здесь же приводят технические условия на сборку. Операции и переходы вписывают в порядке очередности их выполнения.

Экономическая выкладка может быть составлена на каждую деталь в отдельности, или же на весь механизм в целом.

К технологической карте должен прилагаться файл, используемый при изготовлении детали на автоматизированном оборудовании (3D-принтере, станке с ЧПУ, программируемых станках, предназначенных для фрезерной и лазерной резки).

Оценка самодельных деталей производится согласно таблице в п.2.3. «Оценка оригинальных (самодельных) деталей механизма» (раздел 2 Приложения)

Информация для оценки данной номинации берется из предоставленных заранее в электронном виде технологических карт и собеседования судейской коллегии в день соревнований с участниками на предмет их понимания содержания представленных технологических карт.

На вопросы судей могут отвечать только участники команды.

Победителем является команда, набравшая большую сумму баллов за изготовленные уникальные детали, принимающие участие в работе проекта. Детали, отличающиеся друг от друга менее чем на 30% или только масштабом оцениваются как одна деталь.

## 14. НОМИНАЦИЯ «РАБОТА УЧАСТКА»

Все механизмы модели собираются и программируются участниками заранее в соответствии с требованиями настоящего Положения.

Габариты механизмов ограничены размерами соревновательного поля, за пределами поля механизмы размещаться не могут.

Все механизмы должны быть автономными, дистанционное ручное управление не допускается.

Комплекующие механизмов не должны нарушать авторские, исключительные и смежные права третьих лиц (законных правообладателей), в том числе права на торговые знаки, их графические и текстовые обозначения.

Конструкция механизма должна исключать повреждение поля, возгорание, задымление, ослепление и иное воздействие на людей.

Количество двигателей, датчиков и контролеров, используемых для создания мобильного комплекса, не ограничено.

Нет ограничений на использование сред и языков программирования механизмов.

На микрокомпьютере работа могут быть включены модули беспроводной передачи данных (Bluetooth, Wi-Fi), 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 разрешается с помощью стандартных деталей конструктора. Использование скотча, клея, саморезов и прочих приспособлений, способных загрязнить и повредить соревновательное поле, запрещено. По окончании заезда поле должно быть приведено в исходное состояние участниками команды.

Максимальное количество, расположение и последовательность установки механизмов на поле не регламентируется.

Количество управляющих модулей для комплекса не регламентируется.

Во время нахождения на автоматизированном участке заготовка должна быть обработана механизмами, оцененными заранее, согласно заявке. 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 заложенной технологии, конструктивных особенностей или вследствие повторяющихся ошибок, он не оценивается и баллы за него не начисляются.

Под обработкой заготовки механизмом понимается соприкосновение с нею исполнительного устройства данного механизма (не менее одного удара штамповочного станка, 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 является и в зачет не принимается.

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

Баллы приносит энергосберегающая технология – автоматизация запуска-остановки механизмов при появлении заготовки в зоне их действия.

Баллы приносит световая индикация работающего механизма, например механизм, обрабатывающий заготовку, включает зеленую лампу (светодиод), погасив красную, а ожидающий заготовку – включает красную лампу (светодиод), погасив зеленую.

Баллы также приносит применение новейших технологий – компьютерного зрения (видеокамеры) в качестве датчика для определения наличия, цвета, формы заготовки и т.п., использование оригинальной заготовки, вызывающей сложность её использования.

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 20 баллов, еще у двух базовая оценка – 0, но успешная передача заготовки от одного механизма к другому оценивается всегда в 5 баллов. Итого 3 конвейера, передавая заготовку друг другу и на следующий после них механизм, получают оценку  $20+5+5+5=35$  баллов.

## • ПОРЯДОК ПРОХОЖДЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЧАСТКА

Продолжительность прохождения 4 заготовок (4 попыток) в сумме составляет до 4 минут (240 секунд). Команды не могут просить дополнительное время.

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

Заготовки должны быть переданы из участка для подачи заготовок на участок для принятия обработанных заготовок, с использованием цепочки механизмов. Доставка заготовки на всём протяжении попытки должна быть бережной и аккуратной, перекидывание не допускается.

Заготовка выполняется из любого материала, может иметь любую форму (кроме случаев, нарушающих требования безопасности), иметь 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 запрещается находиться на поле и вмешиваться в работу механизмов. Касаться заготовки после старта можно исключительно с разрешения судьи лишь в случае, если заготовка блокирует работу механизмов для снятия её с поля.

Время финиша останавливается, когда последняя заготовка будет доставлена на участок для принятия обработанных заготовок. Если заготовка будет потеряна – коснется поля в любом другом месте и не сможет быть поднята механизмами в автоматическом режиме для продолжения обработки, то данная попытка завершается.

Все механизмы на поле являются автономными конструкциями, внешнее управление любым способом запрещено.

Оценка номинации производится согласно таблице «Оценка работы участка» (раздел 3 Приложения).

На соревновании отдельная инспекционная область для проверки механизмов на соответствие требованиям регламента соревнований не предусмотрена. Все настройки и ремонтные работы механизмов производятся на соревновательном поле. Все проверки на соответствие регламенту соревнований производятся по окончании времени на установку и настройку механизмов или в случае готовности команды. Запрещается использовать механизмы, не указанные в Инженерной книге кроме тех, что используются для оформления поля.

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.