

Всероссийские робототехнические соревнования  
«ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ»



**ПОЛОЖЕНИЕ  
СЕЗОН 2020-2021**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

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

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

«ИКаР» – линейка российских соревнований, направленных на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий у обучающихся, их профессиональную ориентацию на предприятия своего региона.

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 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 в рамках Всероссийского молодежного робототехнического фестиваля «РобоФест».

Соревнования ИКаР способствуют установлению связи школ и предприятий, стимулируют 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»:**

- 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 самодельных деталей, изготовленных на высокотехнологичном оборудовании, в соответствии Положением.
- Использование любого языка программирования.

Соревнования ИКаР сезона 2020/2021 будут проходить в категориях:

### **Младший ИКаР:**

- ИкаРёнок
- ИКаР – СТАРТ

### **Старший ИКаР:**

- ИКаР – КЛАССИК
- ИКаР – ТЕХНО
- ИКаР – ПРОФИ.

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

Соревнования «ИКаР» нацелены на:

1. Профессиональную ориентацию учащихся на профессии выбранного предприятия.
2. Популяризацию технического творчества, повышение интереса детей к развитию индустриального комплекса, промышленности региона и страны.
3. Привлечение обучающихся к изучению естественно-научных дисциплин, программирования и технологии.

#### 4. Расширение кругозора детей, ознакомление с технологиями и технической терминологией.

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

Поля для старшей категории соревнований «ИКаР» являются едиными.

Особенность соревнований «ИКаР-ТЕХНО» в том, что командой используются наборы и комплектующие образовательных платформ, кроме этого, обязательным условием является использование самодельных деталей и конструкций с использованием высокотехнологичных станков и механизмов.

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

Разрешено использование ниток, резинок, винтов, гаек для соединения деталей разных конструкторов между собой и электронных компонентов.

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

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕЗОНА СОРЕВНОВАНИЙ

Сезон соревнований: май 2020 г. – апрель 2021 г.

Сезон начинается с публикации Положения соревнований на официальном сайте соревнований <http://икар.фгос.рф>.

Сезон соревнований заканчивается итоговым мероприятием в рамках Всероссийского технологического фестиваля «РобоФест».

Проведение сезона соревнований состоит из нескольких этапов:

Этап сезона	Категория участников	Квота на участие
Региональный	Команды региона, подавшие заявки на участие	Согласуется с оргкомитетом региональных соревнований
Федеральный	Команды с высоким рейтингом по результатам предыдущего этапа	Согласуется с оргкомитетом федеральных соревнований

## 3. РЕГИСТРАЦИЯ НА СОРЕВНОВАНИЯ

Для участия в соревновательном сезоне каждая команда должна зарегистрироваться на официальном сайте (<http://икар.фгос.рф>), заполнив онлайн-форму.

Для участия в федеральном этапе соревнований ИКаР команда по согласованию с региональным оператором ИКаР (при отсутствии регионального оператора, по согласованию с федеральным оргкомитетом ИКаР) регистрируется на официальном сайте соревнований, заполнив онлайн-форму в сроки, установленные оргкомитетом соревнований.

Сроки и форма проведения регистрации объявляются оргкомитетом соревнований на официальном сайте, через СМИ, социальные сети и т.п. заблаговременно до начала соревнований.

При подаче заявки для участия в соревнованиях необходимо предоставить электронный вариант Инженерной книги, включающий сведения о механизмах, а также их

фотографии и видео работы (должны быть предоставлены видеоролики работы каждого механизма в отдельности и всего проекта целиком в размере не более 500 Мб.). Срок сдачи – не позднее, чем за 30 дней до федеральных соревнований. Срок сдачи инженерных книг и сведений о механизмах для региональных соревнований устанавливают региональные операторы.

Не предоставление в срок инженерной книги является поводом для отстранения команды от участия в номинации «Инженерная книга». При не предоставлении в срок фото- и видеоматериалов работы механизмов (при наличии их текстового описания в инженерной книге) механизмы оцениваются субъективно в пределах 0-5 баллов за каждый механизм.

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**

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. Присутствие незаявленных участников, тренеров, консультантов, родителей и их вмешательство в работу команды запрещено.

Время, отводимое на 4 попытки работы автоматизированного участка на поле в сумме должно быть не более 8 минут (480 секунд). Попытки, по решению команды, могут проводиться командой подряд, либо с разрывом по времени в течение 30 минут, отведенных на пребывание на поле. При окончании 4 попыток записывается затраченное время и количество заработанных баллов.

После старта попытки запрещается вмешиваться в работу механизмов. Касаться заготовки после старта можно исключительно с разрешения судьи лишь в случае, если заготовка блокирует работу механизмов. В этом случае команде ставится максимальное время работы за попытку – 120 сек.

Максимальное время работы на поле – 30 минут.

Максимальное время за 4 попытки – 480 сек.

В случае ложного срабатывания механизма, вызванного действиями члена команды, совершающей попытку, попытка продолжается.

- Участникам команды запрещается покидать зону соревнований без разрешения члена оргкомитета или судьи.
- Во время проведения соревнований запрещены любые устройства и методы коммуникации. Всем, кто находится вне области состязаний, запрещено общаться с участниками. Если все же необходимо передать сообщение, то это можно сделать только при непосредственном участии члена оргкомитета.
- Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия механизмов своей команды или соперника ни непосредственно, ни дистанционно.
- Во время попытки все члены команды должны находиться за пределами соревновательного поля, кроме разрешенных судьей случаев разблокировки механизмов.

В случае допущения членами команды хотя бы одного из перечисленных нарушений команда будет **дисквалифицирована**.

Общее время работы команды на соревновательном поле составляет не более 30 минут (установка проекта, контрольный прогон для оценки работы механизмов, защита проекта, зачетный прогон, уборка проекта с поля). Время на установку, подготовку к работе механизмов и презентацию, команда может распределять по своему усмотрению.

Участники могут настраивать механизмы только в отведенный период времени, после окончания этого периода механизмы нельзя модифицировать или менять (например, менять батареи) и заменять программу. Также команды не могут просить дополнительного времени. При превышении отведенного времени пребывания на поле без разрешения судьи, команда может быть наказана.

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 механизмов или в случае готовности команды. Запрещается использовать механизмы, не указанные в Инженерной книге и заявке на соревнования, кроме тех, что используются для оформления поля. Возможен контрольный «прогон» одной заготовки (без учета времени и результата работы с заготовкой) для оценки функциональности механизмов и соответствия их обозначенным требованиям.

Если при проверке произойдет отказ какого-либо механизма или он не будет соответствовать указанным выше требованиям, команде будет дано 3 минуты на исправление выявленных недостатков. Данное время входит в общее время пребывания на поле и не увеличивает его.

Если во время работы на поле будет обнаружено, что механизм не соответствует требованиям безопасности, то команда с попытки снимается.

Соревнования ИКаР-ТЕХНО включают 7 номинаций:

- 1) Инженерная книга
- 2) Взаимодействие с предприятием
- 3) Оценка механизмов
- 4) Технологические карты изготовления деталей
- 5) Оформление модели Проекта
- 6) Защита Проекта
- 7) Оценка действия модели производственного участка

Отдельная номинация предусмотрена для педагогов (Конкурс методических материалов «Методика организации работы над проектом предприятия») с целью поощрения их работы с учащимися. Однако она не оказывает влияние на оценку работы самой команды. Участие в данной номинации добровольное.

Так же предусмотрена дополнительная номинация, поощряющая команды за «Активность Проекта» (участие с проектом в других соревнованиях, на выставках, фестива-

лях). Критерии оценки по этой номинации представлены в разделе 1.4 Приложения. Оценки по этой номинации не влияют на результаты в общем зачёте.

## **6. 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 4 Приложения. Основные требования к оформлению и структуре инженерной книги представлены в разделе 5 Приложения.

Оценка инженерной книги производится согласно критериям оценки теоретической части, приведенным в таблице (раздел 1 Приложения). В колонке «Количество баллов» указано количество баллов, отражающее полное соответствие материала критериям, оформленный надлежащим образом, материал включает, при необходимости, фотографии, рисунки чертежи и т.п., иллюстрирующие содержание материала. Количество баллов за тот или иной оцениваемый пункт может быть от нуля до числа, указанного в колонке «Количество баллов».

## **7. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПРЕДПРИЯТИЕМ**

Эта номинация выделяется из инженерной книги, как самостоятельная и оценивается как составная часть инженерной книги, так и отдельно. Оценка производится согласно одноименному разделу таблицы оценки инженерной книги (раздел 1 Приложения).

## **8. ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЕКТА**

Участники данной номинации могут представить в качестве оформления:

- напечатанное либо изготовленное любым другим способом поле с границами механизмов, траекторией 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, сырья, буклеты, спецодежду и т.п.

Оценка номинации производится согласно таблице в п.1.2 «Оформление проекта» (раздел 1 Приложения)

## **9. ЗАЩИТА ПРОЕКТА**

Защита проекта заключается в том, чтобы грамотно, четко и доступно участники рассказали о своем проекте. Оценка учитывает краткость и содержательность доклада, 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 инженерной книги и исследовательской работы проходит в виде презентации. На 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 все вопросы судей должны отвечать только участники команды. Тренер не имеет права давать подсказки или отвечать вместо них.

Презентация проекта должна включать в себя:

- представление населенного пункта;
- представление команды;
- представление предприятия 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)

Порядок проведения презентации проекта:

- время на выступление – максимум 5 минут на выступление + 3 минуты на вопросы судейской коллегии;
- для оформления презентации могут использоваться слайды, схемы, буклеты, листовки, плакаты, образцы продукции и т.д.

Оценка номинации производится согласно таблице в п.1.3 «Защита проекта» (раздел 1 Приложения).

## 10. ОЦЕНКА МЕХАНИЗМОВ

Автоматизированный участок состоит из цепочки 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 контроллер, мультиплексор и т.п. к микрокомпьютеру, осуществляющему управление механизмом при помощи программы.

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 в пределах одного механизма при оценке игнорируется и оценивается как 1 механизм, давая только баллы за сложность.

- **Пример 1:** заготовка, проходя по конвейерной ленте, сверлится, штампуется, переворачивается, фрезеруется и т.п. – вся эта конструкция оценивается как 1 механизм – конвейер.

Для последующей обработки заготовка должна передаваться от одного механизма к другому средствами самого механизма, либо отдельных дополнительных механизмов (манипуляторов, конвейеров и т.п.).

- **Пример 2:** механизм состоит из транспортерной ленты, подающей заготовку к сверлильному станку и далее, к следующему механизму, и, собственно, сверлильного станка – механизм оценивается, как сверлильный станок.
- **Пример 3:** механизм состоит из устройства подачи заготовки карусельного типа, подающего заготовку к сверлильному станку и далее, к следующему механизму, и, собственно, сверлильного станка – механизм оценивается, как сверлильный станок.

Оценке подлежат только самодельные, самостоятельно разработанные механизмы. Механизм фабричной комплектации, даже доработанный в зачет не идет.

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



## 11. МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЧАСТКА

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 ней 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.

Кроме обработки заготовки механизмами оценивается момент передачи без падения заготовки 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.

### • ТРЕБОВАНИЯ К МЕХАНИЗМАМ

Все механизмы должны быть разборными и состоять из деталей, в количестве не менее 3. Все 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.

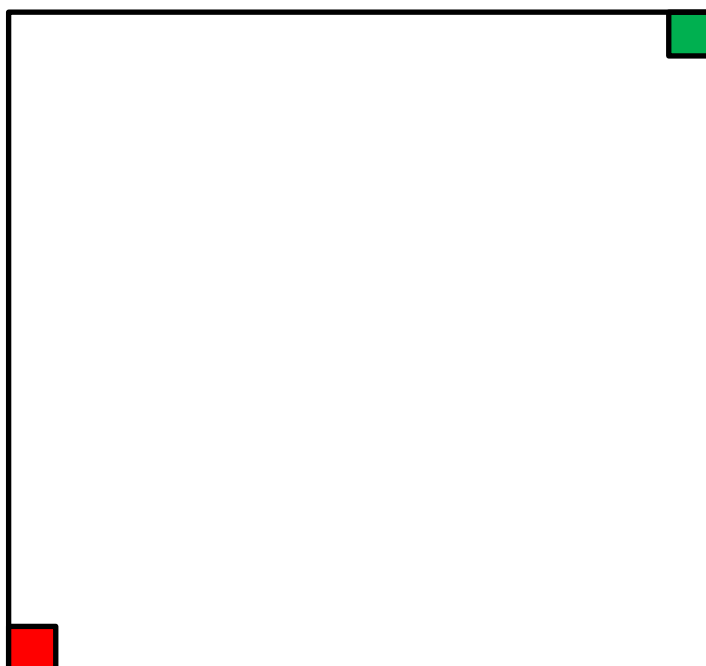
Конструкция механизма должна исключать повреждение трассы, возгорание, задымление, ослепление и иное воздействие на людей.

Количество двигателей, датчиков и контролеров, используемых для создания мобильного комплекса, не ограничено (нет нижней и верхней границы).

Нет ограничений на использование сред и языков программирования для создания программ для механизма.

На микрокомпьютере механизма могут быть включены модули беспроводной передачи данных (Bluetooth, Wi-Fi), при условии использования их исключительно для связи между собой механизмов, находящихся на соревновательном столе, и отсутствия помех для других механизмов.

## • 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 изолянтной 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.

Фиксация механизмов разрешается только 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.

Для жесткости конструкции разрешается соединять механизмы между собой.

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

Количество управляющих модулей для комплекса не регламентируется.

Спецификация соревновательного поля дана в разделе 4 Приложения.

## • ПОРЯДОК ПРОХОЖДЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЧАСТКА

Продолжительность 4 попыток на данном этапе в сумме составляет 8 минут (480 секунд).

Время финиша останавливается и фиксируется в протоколе, когда последняя заготовка будет доставлена и положена 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, зачисляется максимальное время – 120 секунд за одну попытку.

После старта секундомера участник команды опускает заготовки на участок для подачи заготовок. Заготовка может опускаться на поле в зоне старта, либо быть установлена 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.

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

Заготовка выполняется из любого материала, может иметь любую формы (кроме случаев, нарушающих требования безопасности), иметь любой размер при условии, что общий объем заготовки составляет не менее 27 см<sup>3</sup> и не более 125 см<sup>3</sup>. В качестве заготовки может быть использован кубик, собранный из 6 стандартных кубиков Lego 2x4.

Оценка номинации производится согласно таблице «Оценка действия модели производственного участка» (раздел 3 Приложения).

## 12. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

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)

### 13. СУДЕЙСТВО

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

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

Если появляются возражения относительно судейства, команда имеет право в установленном порядке обжаловать решение судей в оргкомитете до начала следующей попытки.

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

### 14. 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) Оценка действия модели производственного участка
- 7) Технологические карты изготовления деталей

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

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.

Команда, которая не принимает участия в номинации, получает 0 баллов в данной номинации.

При одинаковой сумме баллов победителем общего зачёта считается команда, набравшая большую сумму очков до их перевода в баллы.

### 15. НАГРАЖДЕНИЕ

Победители соревнований награждаются дипломами и подарками на церемонии закрытия Фестиваля «Робофест»