

Всероссийские робототехнические соревнования  
**«ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ»**



**ПОЛОЖЕНИЕ  
СЕЗОН 2021-2022**

**МОСКВА  
2021**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. О Союзе Машиностроителей России .....	3
2. Общие положения .....	4
3. Организация сезона соревнований .....	6
4. Регистрация на соревнования .....	6
5. Требования к команде.....	7
6. Порядок проведения соревнований.....	7
• Соревновательное поле.....	8
7. Судейство.....	8
8. Определение победителя .....	9
9. Номинация «Инженерная книга» .....	9
10. Номинация «Неделя без турникетов» .....	9
11. Номинация «Оценка механизмов» .....	10
12. Номинация «Технологические карты».....	11
13. Номинация «Модель производственного участка» .....	12
• Порядок прохождения автоматизированного участка .....	13

## 1. О СОЮЗЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ РОССИИ

Инициативную группу по созданию новой общественной организации возглавил Генеральный директор ФГУП «Рособоронэкспорт» Сергей Викторович Чемезов.

30 октября 2006 года на заседании Инициативной группы он подчеркнул, что эффективная реализация поставленных Президентом Российской Федерации общенациональных задач возможна только в результате согласованной целенаправленной деятельности всех участников российского машиностроительного комплекса, включающего более двадцати отраслей промышленности. В целях объединения усилий по развитию отечественного машиностроения принято решение о подготовке и проведении Учредительного съезда Общероссийской организации – Российского Союза машиностроителей в марте - апреле 2007 года.

15 января 2007 года на заседании Инициативной группы рассмотрен вопрос о ходе подготовки учредительного съезда общероссийской общественной организации в сфере машиностроительного комплекса. Принято решение рекомендовать съезду назвать создаваемую организацию - «Союз машиностроителей России». Определены место и дата проведения съезда, количество его участников и взят курс на создание региональных отделений не менее чем в 45 субъектах Российской Федерации.

28 апреля 2007 года в Москве в Колонном зале Дома союзов состоялся Учредительный съезд Общероссийской общественной организации «Союз машиностроителей России». На Учредительный съезд были приглашены более 300 делегатов из 60 регионов страны.

В адрес участников и гостей Учредительного съезда были направлены приветствия от Президента России Владимира Путина, Председателя Совета Федерации Сергея Миронова и др. На Учредительном съезде с приветственным словом выступил Первый заместитель Председателя Правительства Российской Федерации Сергей Иванов.

В основном докладе руководитель инициативной группы Сергей Чемезов обосновал необходимость создания «Союза машиностроителей России» и назвал основные направления его предстоящей деятельности. Руководители крупнейших промышленных предприятий России единогласно поддержали идею создания Союза. Председателем Союза избран генеральный директор ФГУП «Рособоронэкспорт» Сергей Чемезов (в настоящее время - генеральный директор Государственной корпорации «Ростех»).

27 июля 2007 года Общероссийская общественная организация «Союз машиностроителей России» зарегистрирована Федеральной регистрационной службой Российской Федерации. Основной целью деятельности Союза является формирование стратегии развития отрасли, а также участие в формировании механизмов активной государственной политики по поддержке национального машиностроительного комплекса на уровне ведущих промышленно развитых стран. Союз представляет интересы около трех миллионов трудящихся, занятых в различных сферах машиностроения. В работе Учредительного съезда приняло участие более 300 делегатов из 60 регионов страны.

Начиная с 2015 года дважды в год в апреле и октябре Союз машиностроителей России проводит масштабную Всероссийскую профориентационную акцию «Неделя без турникетов». Профориентационная акция направлена на повышение у молодежи интереса к инженерно-техническим специальностям, формирование системы ранней профессиональной ориентации, увеличение кадрового потенциала машиностроительной отрасли. Ведущие государственные корпорации и машиностроительные холдинги принимают активное участие в ее организации и проведении.

Принцип проведения «Недели без турникетов»: предприятия на неделю открывают свои двери для экскурсий школьников и студентов. Это возможность для ребят и их родителей «изнутри» увидеть работу предприятий, на которых они могут в будущем работать, познакомиться с трудовыми коллективами и их традициями.

Уделяя особое внимание повышению роли молодых специалистов в развитии промышленности, использованию научного и образовательного потенциала в целях системного вовлечения молодежи в процессы инновационного развития машиностроительного комплекса, Союз машиностроителей России при поддержке ГК «Ростех» с 2011 года проводит ежегодный Международный молодежный промышленный Форум «Инженеры будущего».

За девять лет в мероприятии приняли участие более 15 000 молодых специалистов, учёных, аспирантов и студентов. Его участниками стали молодые инженеры из 400 промышленных компаний и 85 вузов из 70 регионов Российской Федерации. Возраст участников форума 20-35 лет.

Значимость и важность проведения Форума доказывают его результаты: возросла активность молодых специалистов на предприятиях машиностроительного комплекса, инициативы талантливых инженеров и конструкторов поддерживали руководители компаний, многие инновационные проекты уже внедряются в производство. Молодые специалисты, проявившие себя в рамках Форумов, были включены в Экспертные Советы Комитета Государственной Думы Российской Федерации по экономической политике, промышленности, инновационному развитию и предпринимательству. Молодые специалисты также были вовлечены в активную работу по установлению партнерских отношений с иностранными предприятиями машиностроительной отрасли.

Членами Союза Машиностроителей России являются:

- Ростех
- Вертолеты России
- ГК «Радиян»
- ГК «Русские Машины»
- ЗАО «Производственное объединение «Спецавтоматика»
- ЗАО корпорация «Защита»
- Каскол
- Книту - каи
- Концерн «Калашников»
- МГТУ им. Н.Э. Баумана
- Научно-производственное предприятие «Измерительные технологии»
- Новикомбанк
- ОАО «Научно-исследовательский машиностроительный институт»
- ОАО «Московское машиностроительное предприятие имени В.В. Чернышева»
- ОАО «Автоваз»
- ОАО «ВНИИ «Сигнал»
- ОАО «Выборгский судостроительный завод»
- ОАО «Научно-производственная корпорация «Иркут»
- ОАО «НИИМА «Прогресс»
- ОАО «Раменское приборостроительное конструкторское бюро»
- ОАО «Тяжмехпресс»
- ОАО «Центромашпроект»
- Объединенная судостроительная корпорация
- ООО «Компания корпоративного управления «Концерн «Тракторные заводы»
- ООО «ПЛК»
- Портал по инжинирингу «Портал-ИНЖ»
- Рособоронэкспорт
- Союзмаш консалтинг
- Тольяттинский государственный университет

## 2. 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 в рамках Всероссийского технологического фестиваля «РобоФест».

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.

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 – КЛАССИК
- ИКаР – ТЕХНО
- ИКаР – ПРОФИ.

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.

Особенностью соревнований ИКаР-СоюзМаш является выполнение технического задания, составленного компаниями, входящими в ООО «Союз машиностроителей России».

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.

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕЗОНА СОРЕВНОВАНИЙ

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

Сезон начинается с публикации Положения соревнований на официальном сайте соревнований <http://икар.фroc.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

### 4. РЕГИСТРАЦИЯ НА СОРЕВНОВАНИЯ

Для участия в соревновательном сезоне каждая команда обязательно, вне зависимости от участия в соревнованиях, должна зарегистрироваться на официальном сайте (<http://икар.фroc.рф>), 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 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), Технологические карты (по форме), а также фотографии и видео работы механизмов (видеоролики работы каждого механизма в отдельности и всего проекта целиком в размере не более 500 Мб.), не позднее, чем за 30 дней до даты соревнований.

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

Непредоставление в срок материалов является поводом для отстранения команды от 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.

## 5. 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.

## 6. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ

Соревнования ИКаР-СоюзМаш включают 5 номинаций:

1. Инженерная книга
2. «Неделя без турникетов»
3. Оценка механизмов
4. Технологические карты изготовления деталей
5. Действие модели производственного участка

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

Участие в данной номинации добровольное.

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 соревнований питание всех электронных составляющих механизма полностью автономное, от батарей или аккумуляторов.

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:

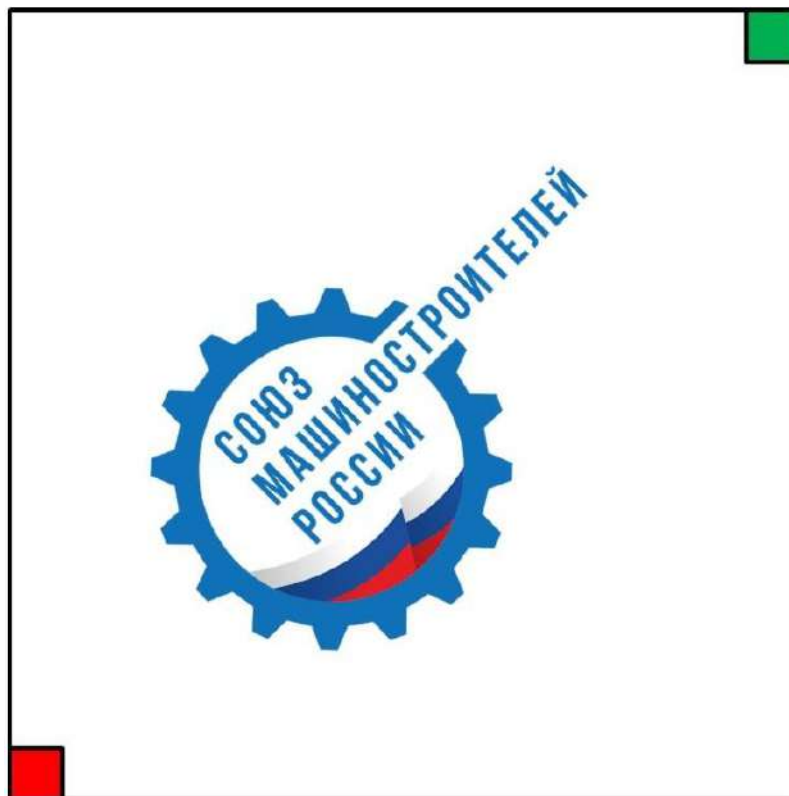
### **Первые 18 минут:**

- 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-СоюзМаш имеет форму квадрата с длиной стороны 3000 мм белого цвета с логотипом Союза машиностроителей России. 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 200х200 мм для подачи заготовок, окрашенный в зеленый цвет, расположенный в углу поля. В противоположном от зоны старта углу расположен участок размером 200х200 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.

## 7. 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 процесс обработки заготовок моделью производственного участка был нарушен из-за постороннего вмешательства, неисправность возникла по причине плохого состояния соревновательного поля либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.



## 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОБЕДИТЕЛЯ

Определение победителей производится отдельно по номинациям:

1. Инженерная книга
2. «Неделя без турникетов»
3. Оценка механизмов
4. Технологические карты изготовления деталей
5. Действие модели производственного участка

Дополнительные номинации (оцениваются отдельно):

6. Конкурс методических материалов «Методика организации работы над проектом предприятия»

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 «Неделя без турникетов».

Победители соревнований награждаются дипломами и подарками.

## 9. 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.

Окончательная подведение итогов в номинации «Инженерная книга» проходит в день соревнований после предоставления всех оригиналов Инженерных книг. Дополнения, внесенные в оригинал Инженерной книги, не оцениваются.

## 10. НОМИНАЦИЯ «НЕДЕЛЯ БЕЗ ТУРНИКЕТОВ»

«Неделя без турникетов» – акция, проводимая Союзом машиностроителей России с 2015 года дважды в год: в каждую третью неделю апреля и октября, направленная на повышение у молодежи интереса к инженерно-техническим специальностям, формирование

системы ранней профессиональной ориентации, увеличение кадрового потенциала машиностроительной отрасли.

Оценка номинации производится представителями Союза Машиностроителей России на основании инженерной книги, оформленного поля, проведенной защиты проекта, активности команды со своим проектом на других мероприятиях в соответствии с критериями, представленными в п. 1.2 Приложения.

В качестве оформления поля участники могут представить:

- оформленное по тематике проекта 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, сырьё, буклеты, спецодежду и т.п.

Защита проекта заключается в том, чтобы грамотно, четко и доступно участники рассказали о своем проекте.

Команда за 30 дней до соревнований предоставляет видеоролик с презентацией своего проекта в одном из следующих форматов: .avi, .mp4, .mkv, .mov, .flv. Длительность видеоролика – не более 5 минут.

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. Демонстрация будет производиться на экране широкоформатного телевизора.

## 11. НОМИНАЦИЯ «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 управляется отдельным микроконтроллером и выполняет 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.). 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 (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 по инструкции.

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

## 12. НОМИНАЦИЯ «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)

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.

### 13. НОМИНАЦИЯ «МОДЕЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО 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.

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 могут быть включены модули беспроводной передачи данных (Bluetooth, Wi-Fi), при условии их использования исключительно для связи механизмов между собой, находящихся на соревновательном поле, и отсутствия помех для другой радиоаппаратуры.

Для жесткости конструкции разрешается соединять механизмы между собой.

Фиксация 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.

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 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., использование оригинальной заготовки, вызывающей сложность её обработки.

Кроме обработки заготовки механизмами оценивается момент передачи заготовки 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.

## • ПОРЯДОК ПРОХОЖДЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЧАСТКА

Продолжительность прохождения 4 заготовок (4 попыток) в сумме составляет до 5 минут (300 секунд).

Участники могут настраивать механизмы только в отведенный период времени, после окончания этого периода механизмы нельзя модифицировать или менять. Также команды не могут просить дополнительного времени.

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.

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  $125 \text{ см}^3$ .

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 команда может просить остановить секундомер перед запуском следующей заготовки для устранения неисправности при условии, что общее время работы модели участка не превышено.

Оценка номинации производится согласно таблице «Оценка действия модели производственного 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.