

Всероссийские робототехнические соревнования
«ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ»



ПРИЛОЖЕНИЕ
СЕЗОН 2021-2022

МОСКВА
2021

1. ИНЖЕНЕРНАЯ КНИГА

Наименование блока	Критерий оценки	Количество баллов
Сведения о команде	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
	Тренер (ФИО, место работы)	2
	Консультанты, эксперты и т.п. (ФИО, место работы)	2
Сведения о проекте	Актуальность, проблематика	3
	Цель, Задачи	3
	План работ	4
Взаимодействие с предприятием	Знакомство с историей предприятия	5
	Знакомство с технологией основного производства	5
	Знакомство с участком, который необходимо автоматизировать	5
	Экскурсии	5
	Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	5
	Соглашение о взаимодействии (если есть)	5
Кейс предприятия	Этапы работы над проектом	5
	Цели для каждого этапа, выполненные работы, результаты	5
	История вопроса, попытки решения проблемы раньше	5
	Выявление и описание проблемы, обоснование выбора	10
	Разработка идеи решения, подготовка и описание эскиза	10
	Создание действующего прототипа	10
	Внедрение прототипа в работу предприятия	10
	Рекомендация, решение о внедрении (если есть)	10
	Описание конструкции механизмов, их частей	15
	Описание прототипа и взаимодействия механизмов	5
	Описание программного обеспечения, сложность ПО	5
Оформление инженерной книги	5	
ИТОГО (максимум баллов за инженерную книгу)		145

Основные требования к оформлению Инженерной книги

Инженерная книга оформляется в электронном виде. Непосредственно ко дню проведения соревнований книга распечатывается и предоставляется в судейскую коллегию при регистрации участников.

В названии проекта рекомендуется 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 инженерной книге.

В верхнем колонтитуле указывается название учебного заведения и номер команды (если он уже присвоен).

Текст инженерной книги должен быть написан шрифтом TimesNewRoman, 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 обязательна. Иллюстрации в инженерной книге 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 объём, даются в приложении в конце инженерной книги с обязательными ссылками в основном тексте.

Приложения нумеруются цифрами (Приложение 1, Приложение 2).

Структура инженерной книги

1. Сведения о команде (общий объём от 1 до 5 листов):

- Населенный пункт
- Организация
- Члены команды
- Тренер(а)
- Консультанты, эксперты

2. 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)
- Из истории вопроса, попытки решения проблемы раньше
- Выявление и описание проблемы, обоснование выбора
- Разработка идеи решения, подготовка эскиза

4. Технологическая часть проекта (общий объём от 10 до 30 листов)

- Создание действующего прототипа
- Внедрение прототипа в работу предприятия
- Этапы работы над проектом
- Цели для каждого этапа, выполненные работы, результаты
- Описание конструкции механизмов, их частей
- Описание взаимодействия механизмов
- Описание программного обеспечения

Оформление титульного листа инженерной книги:

Всероссийские робототехнические соревнования
«ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ»



СЕЗОН 2021

ИНЖЕНЕРНАЯ КНИГА

(Название проекта)

(Название предприятия)

(Название образовательной организации)

(Регион)

(Населенный пункт)

2021 г.

2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПРЕДПРИЯТИЕМ

Наименование блока	Критерий оценки	Количество баллов до
Общая информация	Информация о предприятии	2
	Знакомство с историей предприятия	3
	Знакомство с технологией основного производства	5
	Знакомство с участком, который необходимо автоматизировать	5
	Экскурсии на предприятие	10
	Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	5
	Соглашение о взаимодействии с предприятием (если есть)	10
Практичность проекта	Выявление и описание проблемы: <ul style="list-style-type: none"> • патентный поиск 	40
	Разработка идеи решения, подготовка эскиза: <ul style="list-style-type: none"> • технологичность чертежа, использование программ • рентабельность (экономическая эффективность) • срок окупаемости 	60
	Создание действующего прототипа	100
	Внедрение прототипа в работу предприятия	160
ИТОГО (максимум баллов за Взаимодействие с предприятием)		400

3. ЗАЩИТА ПРОЕКТА

Основные требования к Презентации проекта:

- представление населенного пункта;
- представление команды;
- представление предприятия, отрасли;
- выявление и описание проблемы;
- разработка идеи решения, подготовка эскиза;
- создание прототипа;
- результаты внедрения (в т.ч. предполагаемая экономическая выгода)

Критерий оценки	Количество баллов
Визитка, представление команды	3
Представление населенного пункта	3
Представление предприятия и производственной отрасли	6
Выявление и описание проблемы	5
Разработка идеи решения, подготовка эскиза	10
Рассказ о проекте: создание прототипа	15

Внедрение прототипа в работу предприятия (в т.ч. экономическая выгода), если нет, то предполагаемые результаты внедрения	5
Качество выступления (владение терминологией, динамичность, четкость, оригинальность, выразительность видеопрезентации)	8
Использование слайдов, схем, моделей	10
Владение темой (устные ответы на вопросы судей во время соревнований)	10
ИТОГО (максимум баллов за защиту проекта)	75

4. АКТИВНОСТЬ ПРОЕКТА

Организационный комитет соревнований «ИКаР» публикует на своём официальном сайте (<http://икар.фгос.пф>) Перечень федеральных соревнований, на которых могут выступить команды с проектами ИКаР (со ссылками на регистрацию, если таковая открыта, правилами данных соревнований и рекомендациями в каких номинациях/направлениях может участвовать проект).

Если у команды есть информация о мероприятии федерального уровня, которого нет в данном Перечне, – информацию об этом следует направить на почту raor-info@mail.ru. После проверки это мероприятие будет включено в Перечень.

Критерий оценки	Количество баллов
Победа в федеральном соревновании, входящем в рекомендованный Перечень	10
Призовое место в федеральном соревновании, входящем в рекомендованный Перечень	5
Участие в федеральном соревновании, входящем в рекомендованный Перечень	3
Дополнительные баллы, если занято призовое или первое место и при этом в соревновании участвовало более 10 команд	3
Показательные выступления на предприятии (за каждое выступление)	3

5. ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ ПРОЕКТА

Области науки и техники, применяемые в разработке кейса	Количество баллов
Использованы технологии авто-направления	10-100
Использованы технологии аэро-направления	10-100
Использованы технологии Data-направления	10-100
Использованы технологии IT-направления	10-100
Использованы технологии VR/AR-направления	10-100
Использованы технологии био-направления	10-100
Использованы технологии гео-направления	10-100
Использованы технологии космо-направления	10-100
Использованы технологии нано-направления	10-100
Использованы технологии промдизайн-направления	10-100
Использованы технологии промробо-направления	10-100
Использованы технологии хайтек-направления	10-100
Использованы технологии энергии-направления	10-100
Синергетический эффект при использовании N технологий *	x N

* Общая сумма баллов умножается на количество задействованных технологий

5.1 Критерии оценивания в Авто-направлении

Использование транспортного средства	5-15
Машинное \ рулевое управление (наличие переднего моста)	5-15
Наличие Дифференциал	10
Элементы дистанционного управления.	5-15
Изделие собрано собственноручно	5-30

5.2 Критерии оценивания в Аэро-направлении

Использование воздушно-транспортного средства	5-20
Наличие полетного контроллера	5-15
Запрограммирован автоматический взлет	5-15
Наличие телеметрии и обратной связи	5-15
Изделие собрано собственноручно	5-20

5.3 Критерии оценивания в IT-направлении

Электрическая схема, силовое управление	5-30
Объяснение выбора языка программирования	10
Наличие режима тестирования	5-20
Использование Arduino (или схожие платы)	20
Чертежи системы	5-20

5.4 Критерии оценивания в области Промробо-квантум

Использование робототехнической системы	5-15
Наличие автономного режима работы	5-20

Использование манипуляторов	5-20
Машинное зрение	5-30
Использование иных платформ кроме Lego	5-15

5.5 Критерии оценивания в Промдизайн-направлении

Наличие 3D-модели	5-30
Качество оформления проектной работы и дизайна	5-20
Оригинальность оформления	5-20
Глубина проработки продукта	5-30

5.6 Критерии оценивания в Энерджи-направлении

Использование альтернативной энергии	10
Обоснование источника энергии и его дальнейшее использование в промышленности	5-30
Энергетическая автономность	5-20
Эффективность энергетической системы, КПД	5-30

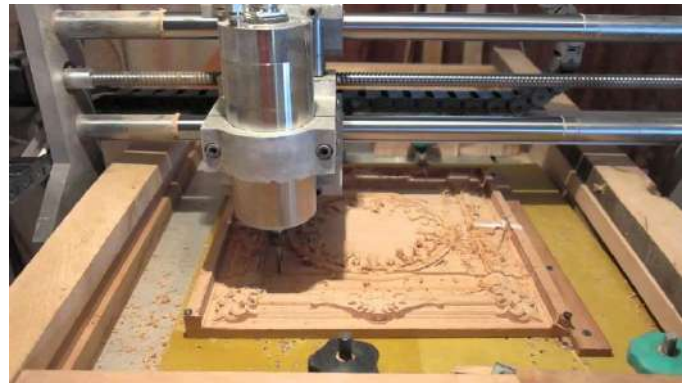
5.7 Критерии оценивания в Хайтек-направлении

Числовое Программное Управление – компьютеризованная система, которая контролирует работу исполнительных органов (суппорта, шпинделя, поворотного стола) на производственных станках.

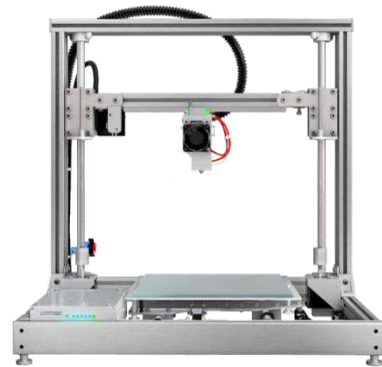


Лазерная резка – это процесс, при котором материал в зоне реза нагревается, а затем разрушается при помощи лазера.

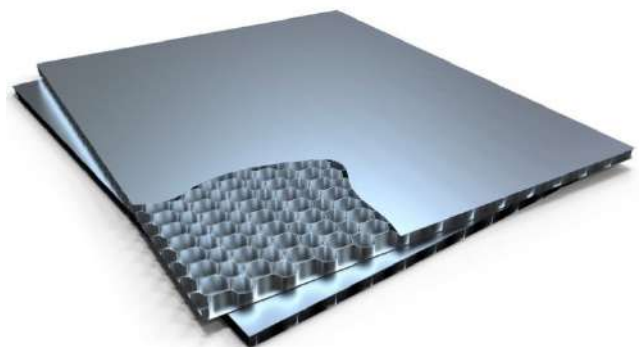
Фрезерная резка – механическая обработка материала. Используется для раскроя листовых материалов (пластики, акриловое стекло или оргстекло, композитные панели, дерево, фанера, ДСП и др.), а также для гравировки и изготовления 3Д форм.



3D-принтер – станок с числовым программным управлением, использующий метод послойного создания детали. 3D-печать является разновидностью аддитивного производства и обычно относится к технологиям быстрого прототипирования.



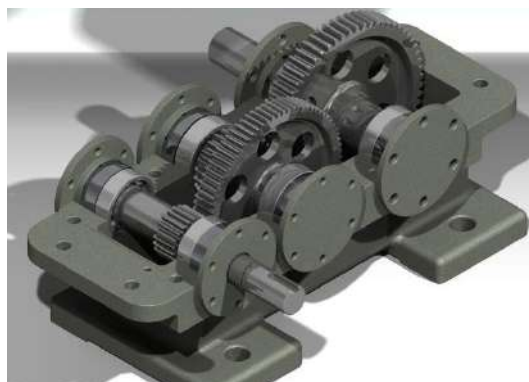
Композитный материал, композит – многокомпонентные материалы, состоящие, как правило, из пластичной основы (матрицы), армированной наполнителями, обладающими высокой прочностью, жёсткостью и т.п. Сочетание разнородных веществ приводит к созданию нового материала, свойства которого количественно и качественно отличаются от свойств каждого из его составляющих.



Деталь - наименьшая неделимая (не разбираемая) часть машины, агрегата, механизма, прибора или узла. Часть механизма, которую изготавливают без сборочных операций.



Элементы конструкций, узлы (агрегат). Узел (сборочная единица) — изделие, составные части которого (детали) подверглись соединению между собой сборочными операциями. В узел (агрегат) должно входить не менее 3-х деталей.



	Оценка в баллах
Деталь, изготовленная на 3D-принтере	5-30*
Деталь, изготовленная на станке лазерной /фрезерной резки	5-15
Деталь, изготовленная на станке с ЧПУ	5-15
Использование самостоятельно изготовленных композитных материалов	20**
Узел с использованием оригинальных деталей (не менее трёх)	5-15***

*Сложность изделия определяется по чертежу, электронной модели, программе для станка с ЧПУ. При оценке учитывается сложность формы и проработанность деталей.

**Должен быть описан весь процесс изготовления, необходимые материалы и оборудование.

***Элемент «узел» оценивается только при условии оригинальности всех деталей, входящих в соединение. Сложность узла определяется по чертежу, фотографиям, видеофрагменту. При оценке узла учитывается взаимодействие входящих в него деталей.

6. ОЦЕНКА РАБОТЫ ПРОЕКТА

Оценка работы механизмов

Критерий оценки	Количество баллов
Механизм успешно выполнил функцию (за каждую выполненную функцию)	50
Использование электронных компонентов конструкторов разных производителей и/или использование разного ПО	30
Использование текстового ПО (C+, Small Basic, Python и т.п.)	20
Безопасность работы механизма(ов) проекта	20

7. ПРИМЕРНЫЙ ОБРАЗЕЦ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ (КЕЙСА)

Кейс №1 (Техническое задание)		
	Название пункта	Краткое описание
1	Название проекта (тема)	Толкатель вагонетки в ротационную печь
2	Наименование предприятия, предоставившего проект	
3	Исполнитель проекта	(ФИО учащихся)
4	Возраст детей	
5	Направление деятельности предприятия	Пищевое производство
6	Описание предприятия	На предприятии производится более 200 наименований продукции, которая всегда востребована и пользуется неизменным спросом у жителей города и области. На предприятии существует свой испытательный центр, который аккредитован на техническую компетентность. Высококачественная продукция, изготовленная на основе натуральных компонентов, после экспертной оценки продукция попадает на стол покупателей.
7	Проблема, на решение которой направлен проект	В цехе предприятия на участке работают ротационные печи, современные и гибкие по применяемым программам. Вместе с тем на этом участке есть определенные трудности. Самое трудное в работе здесь — это открыть дверцу печи, закатить вагонетку, потом печь закрыть и так в течение всего рабочего дня, и это при том, что температура внутри печи около 150 градусов. Конечно, сверху работает вытяжка, но всё равно перепад температур большой и физические нагрузки высокие.
8	Техническое задание	Изготовить модель автоматизированного толкателя вагонетки в ротационную печь
9	Цель проекта	Изготовить модель толкателя вагонетки в ротационную

		печь, позволяющую автоматизировать процесс продвижения вагонетки в ротационную печь, исключая присутствие человека в зоне действия неблагоприятных факторов, тем самым улучшить условия труда работников на данном участке.
10	Задачи проекта	<ul style="list-style-type: none"> - Познакомить учащихся с производственными процессами на предприятии, в том числе с работой участка подачи вагонетки в роторную печь; - Разработать и запрограммировать алгоритм работы модели толкателя вагонетки в ротационную печь; - Собрать модель, как отдельный элемент производственного процесса, научить учащихся элементам сборки модели; - Научить учащихся запускать и тестировать модель и обрабатывать результаты этого тестирования; - Научить учащихся искать и устранять причины неудачного запуска и тестирования и вносить необходимые изменения в конструкцию для устранения этих причин; - Развивать познавательные способности, пространственное воображение, творческие способности, навыки проектирования, сборки, тестирования и отладки моделей; - Воспитывать точность и аккуратность в работе, техническую эстетику. - Воспитывать интерес к профессиям технического профиля, в т.ч. к работе по профессиям данного предприятия.
11	Описание условий работы проекта и проектируемого процесса	<p>Участок изготовления тортов, находится в цехе выпечки. Печи в цехе современные, гибкие по применяемым программам. Самое трудное в работе - закатить и выкатить вагонетку с бисквитными заготовками при температуре нагрева печи в 150 градусов. Необходимо открыть дверцу печи, закатить вагонетку, потом печь закрыть, большой перепад температур, несмотря на имеющуюся вытяжку, создает тяжелые и даже опасные условия труда работникам. Требуется определенная автоматизация данного производственного процесса</p>
12	Знания и умения, необходимые для выполнения проекта	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные принципы и элементы работы участка (линии) по изготовлению тортов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Рационально организовывать рабочее место; - Производить сборку модели из определенных материалов; - Производить запуск и тестирование данной модели; - Вносить необходимые изменения в конструкцию на основании полученных результатов.

13	Образовательные области (межпредметные связи)	<p>Предметы, темы:</p> <p>Компетенции предприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Организация производства по изготовлению хлебобулочных и кондитерских изделий; <p>Физика:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Электрические цепи. <p>Математика:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Измерение расстояний; - Отношение величин и масштаба. <p>Информатика:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы алгоритмизации, навыки программирования; - Технология: - Свойства металла, использование в изготовлении изделий из металла. <p>Разработка модели способствует популяризации инженерного творчества.</p> <p>Учащиеся получают навыки по робототехнике, основы алгоритмизации, навыки программирования и моделирования. При реализации модели, учащиеся получают дополнительные знания из области физики и технологии работы с материалами.</p>
14	Опорное оборудование	Материалы, электроприводы
15	Рекомендуемая литература	
16	Продукт проектной деятельности	Работоспособная модель толкателя вагонетки в ротационную печь, корректно выполняющая свои функции; описание программы и карты сборки модели в инженерной книге.
17	Функции продукта проектной деятельности	<p>Функция 1</p> <p>Функция 2</p> <p>Функция 3</p>
18	Срок реализации проекта	