



УТВЕРЖДЕН:

Исполнительный директор РАОП

Д.А. Денисов

приказом РАОП от 25.08.2025 № 10

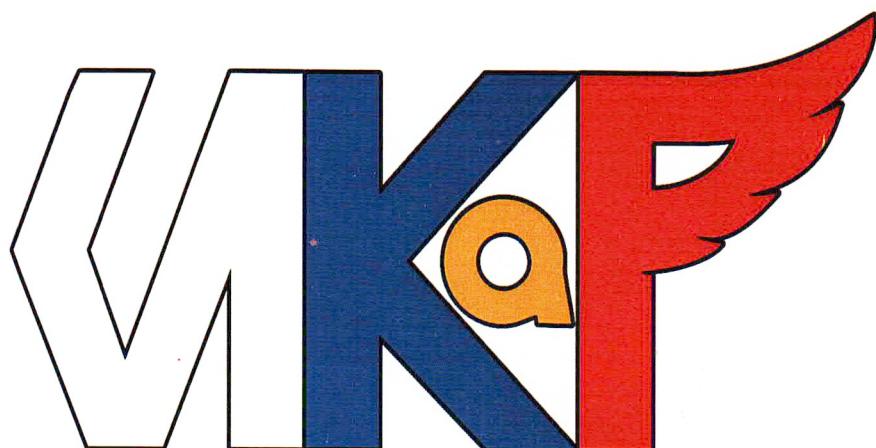


Ассоциация работников и организаций, использующих  
конструкторы образовательной робототехники в учебно-  
воспитательном процессе (РАОП)

121205, г. Москва, Инновационный центр Сколково,  
ул. Большой Бульвар, д.42, стр. 1, оф. 374/14

тел.: +7 800 505-25-73, e-mail: raormail@yandex.ru, сайт:raop.ru

Всероссийский профориентационный технологический конкурс  
с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР)



## КАТАЛОГ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ

СЕЗОН 2025-2026 г.

(изм. от 07.10.2025 г. № 17, изм. 2 от 22.10.2025 г. № 21)

Москва, 2025

# ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. Критерии оценки категории «ИКаРёнок» .....	4
РАЗДЕЛ 2. Критерии оценки категории «ИКаРёнок БЕЗ ГРАНИЦ» (для детей с ОВЗ и детей-инвалидов) .....	10
РАЗДЕЛ 3. Критерии оценки категории «ИКаР-СТАРТ» .....	12
РАЗДЕЛ 4. Критерии оценки категории «ИКаР-ДЕБЮТ».....	23
РАЗДЕЛ 5. Критерии оценки категории «ИКаР-КЛАССИК».....	43
РАЗДЕЛ 6. Критерии оценки категории «ИКаР-ТЕХНО» .....	57
РАЗДЕЛ 7. Критерии оценки категории «ИКаР-КОД».....	63
РАЗДЕЛ 8. Критерии оценки категории «ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ» .....	69
РАЗДЕЛ 9. Критерии оценки категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА».....	86
РАЗДЕЛ 10. Критерии оценки категории «ИКаР-БАС» .....	110
Приложение №1 .....	115
Приложение №2 .....	116
Приложение №3 .....	119

## **ВВЕДЕНИЕ**

В современной системе образования особое внимание уделяется развитию инженерно-технического направления, что обуславливает необходимость подготовки высококвалифицированных кадров, особенно в технических вузах страны. Успешная социализация обучающихся достигается за счет новых образовательных технологий, реализуемых в принципиально иных условиях и обеспечивающих формирование устойчивого интереса к инженерно-технической деятельности на протяжении всего периода обучения.

Ранняя профориентация и развитие интереса к инженерной деятельности, начиная с дошкольного возраста, играет ключевую роль в формировании осознанного выбора будущей профессии и приобретении первоначальных знаний и навыков в данной области.

### **ЦЕЛИ ДЕТСКОЙ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ:**

- Изучение предприятий региона.
- Заключение соглашений о взаимодействии с предприятиями.
- Изучение технологических процессов на предприятиях, выявление проблем.
- Проведение аналитической работы, поиск путей решения выявленных проблем.
- Создание инженерного проекта.
- Закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении учебных предметов и дисциплин, приобретение опыта и применение знаний в инженерно-технической деятельности.

В соответствии с поставленными целями, команды в процессе проектной деятельности должны решить следующие задачи:

- Обосновать актуальность выбранного направления, профессии, их ценность и значение для окружающих.
- Определить цель и задачи проекта.
- Продемонстрировать владение культурой мышления, способность к восприятию, обобщению, постановке цели и выбору путей ее достижения.
- Проявить способность к самоорганизации и самообразованию.
- Доказать умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь.
- Изучить справочную и научную литературу по избранной теме и другие дополнительные материалы.
- При сборе необходимого фактического материала продемонстрировать владение основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией в компьютерных сетях.
- Провести анализ собранных данных, сделать выводы и разработать рекомендации по повышению эффективности решения проблемы, рассматриваемой в проекте.
- Подготовить «Паспорт проекта», видеопрезентацию, наглядный материал к защите проекта.
- Во время защиты показать умение критически оценивать информацию, конструктивно реагировать на критику в свой адрес и демонстрировать способность публичного выступления.

### **ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТУ**

- Четкость построения работы, структурированность текста.
- Логическая последовательность изложения материала.
- Краткость и точность формулировок, исключающих возможность субъективного и неоднозначного толкования.
- Убедительность аргументации.
- Конкретность изложения результатов работы.

Проект должен демонстрировать соответствие подготовки команд, их компетенции и навыки, предусмотренные соответствующему инженерно-техническому направлению, а также раскрыть творческий и научный потенциал команд. В результате создания проекта у детей

должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции инженерно-технической направленности в соответствии с возрастными и индивидуальными особенностями развития.

В настоящем «Каталоге инженерных решений» сезон 2025-2026 годов (далее – Каталог) представлены критерии оценивания для всех категорий Конкурса по каждой из 6 номинаций Конкурса.

Каталог предназначен для детей в возрасте от 5 до 18 лет (включительно), родителей (законных представителей), педагогов, тренеров, судей всех категорий Конкурса, представителей предприятий.

Категории Конкурса проводятся согласно Положению Всероссийского профориентационного технологического конкурса с международным участием «Инженерные Кадры России» (ИКаР) и Регламенту Конкурса.

№ п/п	Наименование категории	Возраст
1	ИКаРёнок	5-7 лет
2	ИКаРёнок БЕЗ ГРАНИЦ для детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и детей-инвалидов (заочный формат участия)	5-7 лет 7-10 лет
3	ИКаР-СТАРТ	8-10 лет
4	ИКаР-ДЕБЮТ	11-14 лет
5	ИКаР-КЛАССИК	11-18 лет
6	ИКаР-ТЕХНО	11-18 лет
7	ИКаР-КОД	12-18 лет
8	ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ	11-18 лет
9	ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА	12-18 лет
10	ИКаР-БАС	11-18 лет

# РАЗДЕЛ 1. Критерии оценки категории «ИКаРёнок»

(изм. 2 от 22.10.2025 № 21)

**Таблица 1. Критерии оценивания номинации «ПАСПОРТ ПРОЕКТА» для категории «ИКаРёнок»**

№ п/п	Название раздела в паспорте проекта	Критерий	Макс. балл
1	Визитка команды	Наличие названия проекта	0-1
		Населенный пункт (наименование, регион, численность, краткая характеристика, развитая промышленность)	0-1
		Образовательная организация, которую представляет команда (полное наименование, адрес)	0-1
		Название предприятия-партнера	0-1
		Название команды, эмблема, девиз	0-1
		Члены команды (ФИО каждого члена команды, возраст, класс, роль в команде)	0-1
		Тренер (ФИО, место работы, должность)	0-1
2	Краткие сведения о проекте	Консультанты, эксперты и т.п. (ФИО, место работы, должность)	0-1
		Актуальность, проблематика	0-2
		Описание проекта	0-2
3	Исследовательская часть проекта	Цель и задачи проекта	0-3
		План работы над проектом	0-3
		Знакомство с предприятиями и профессиями родного региона	0-3
		Понимание выбранной профессии и специфики предприятия-партнера	0-3
4	Взаимодействие с предприятием	Определение проблемы, решаемой проектом (описать решаемую проблему)	0-3
		Знакомство с предприятием-партнером (описание основной деятельности предприятия)	Оценивается в отдельной номинации «Взаимодействие с предприятием»
		Знакомство с историей предприятия-партнера (дата основания, краткое описание истории предприятия-партнера)	
		Знакомство со специалистами (профессиями) работающими на предприятии-партнере	
		Знакомство с участком/процессом, которые планируется автоматизировать (описание с обоснованием необходимости внедрения сервисного робота)	
		Экскурсии (описание, фото/видео подтверждение) НЕТ/ДА	
		Участие в корпоративных мероприятиях (описание, фото/видео подтверждение) (наличие) НЕТ/ДА	
		Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы (наличие) НЕТ/ДА	

		Предварительная защита проекта перед представителями предприятия (наличие) НЕТ/ДА	
		Соглашение о сотрудничестве в рамках Всероссийского профориентационного технологического конкурса с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР) с предприятием-партнером (наличие) НЕТ/ДА	
		Наличие кейса (технического задания) от предприятия-партнера (наличие) НЕТ/ДА	
		Справка о выполнении кейса (технического задания) (наличие) НЕТ/ДА	
5	Техническая сложность проекта	Описание работы над технической сложностью проекта	0-3
		Описание 3-х основных моделей/механизмов, используемых в проекте (с указанием используемого конструктора!)	0-3
		Описание прочих моделей/механизмов в проекте	0-3
		Описание взаимодействия всех механизмов проекта	0-3
		Описание программного обеспечения (наличие программного кода)	0-3
6	Дизайн, оформление и оригинальность паспорта проекта	Интересное оформление паспорта проекта, композиционная целостность, соблюдение структуры паспорта проекта, наличие Приложения	0-3
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»):</b>		<b>45</b>	

**Таблица 2. Критерии оценивания номинации «Взаимодействие с предприятием» для категории «ИКаРёнок»**

№ п/п	Критерий оценивания	Макс. балл
1	Знакомство с предприятием-партнером (описание основной деятельности предприятия)	0-2
2	Знакомство с историей предприятия-партнера (дата основания, краткое описание истории предприятия-партнера)	0-2
3	Знакомство со специалистами (профессиями) работающими на предприятии-партнере	0-4
4	Знакомство с участком/процессом, которые планируется автоматизировать (описание с обоснованием необходимости внедрения сервисного робота)	0-5
5	Экскурсии (описание, фото/видео подтверждение) НЕТ/ДА	0/3
6	Участие в корпоративных мероприятиях (описание, фото/видео подтверждение) (наличие) НЕТ/ДА	0/3
7	Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы (наличие) НЕТ/ДА	0/3
8	Предварительная защита проекта перед представителями предприятия (наличие) НЕТ/ДА	0/3
9	Соглашение о сотрудничестве в рамках Всероссийского профориентационного технологического конкурса с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР) с предприятием-партнером (наличие) НЕТ/ДА	0/5
10	Наличие кейса (технического задания) от предприятия-партнера (наличие) НЕТ/ДА	0/5
11	Справка о выполнении кейса (технического задания) (наличие) НЕТ/ДА	0/5
12	Сопровождение предприятием-партнером проекта на Конкурсе (всероссийский этап)	до 100

**Таблица 3.1. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (заочная видеозащита) для категории «ИКаРёнок»**

№ п/п	Критерий оценки	Макс. балл
1	Визитка команды (приветствие, название команды, девиз, представление участников, тренера, образовательная организация, которую представляют, консультанты/эксперты)	0-3
2	Краткий рассказ о регионе	0-3
3	Представление предприятия, отрасли и, по согласованию с предприятием, продукции	0-3
4	Цель и задачи проекта, проблема, которую решали	0-5
5	Этапы работы над проектом	0-5
6	Демонстрация работы проекта (механизмы, функции, принципы работы)	0-5
7	Качество презентации (оригинальность, выразительность)	0-5
Выполнение требований к видеоролику		
1	Запись без остановок и монтажа!	0/1
2	Качество видео (не менее 1280*720 p)	0/1
3	Без фоновой музыки (во время рассказа детей)	0/1
4	В ролике присутствуют только дети, видно полностью детей (четко должно видно лицо ребенка)	0/1
5	Видеозапись четкая (не размытая), звук качественный (слышно все, о чем говорят дети)	0/1
6	Горизонтальная съемка	0/1
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (заочная видеозащита)):</b>		<b>35</b>

**Таблица 3.2. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (очная) для категории «ИКаРёнок»**

№ п/п	Критерий	Макс. балл
1	Оригинальность идеи, творческий подход, целостность художественного образа, артистичность	0-5
2	Качество и эстетика выполнения работы, проекта в целом	0-5
3	Соотношение работы и возраста автора	0-5
4	Наличие различных механических и электронных устройств	0-5
5	Техническая сложность (сложность конструкции, движущиеся механизмы, различные соединения деталей и т.д.)	0-5
6	Качество выступления и Командная работа при защите проекта	0-5
7	Степень участия всех членов команды	0-10
8	Владение темой (устные ответы на вопросы судей)	0-15
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (очная)):</b>		<b>55</b>

**Таблица 4. Критерии оценивания номинации «Оформление проекта» в категории «ИКаРёнок»**

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. балл
1	Поле, оформленное по тематике проекта	Наличие поля, оформленного по тематике проекта	0-5
		На поле обозначены границы расположенных механизмов	0-2
		Логотип предприятия	0-2
2	Объемные элементы поля	Атрибутика производства	0-5
		Второстепенные элементы - наличие	0-2
3	Стена (щит), имитирующий объемную модель предприятия, цеха	Наличие	0-5
		Атрибутика производства	0-2
		Второстепенные элементы - наличие	0-2
4	Атрибуты производства	Образцы продукции, если нет возможности, то можно предоставить фотографии	0-5
		Образцы сырья, заготовки, инструменты, если нет возможности, то можно предоставить фотографии	0-5
		Буклеты, листовки предприятия	0-5
		Спецодежда	0-5
5	Флаг региона, национальная одежда, региональные символы и т.п.		0-5
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»):</b>			<b>50</b>

**Таблица 5. Критерии оценивания номинации «Сложность проекта» для категории «ИКаРёнок»**

№ п/п	Критерий	Пояснение	Макс. балл
Обязательное наличие в проекте:			
1	Зубчатая передача	Для достижения максимального понимания принципов механики и конструирования, в каждом проекте категории «ИКаРёнок» ОБЯЗАТЕЛЬНО должны быть данные виды передач. Команда должна знать, как они работают и для чего нужны в робототехнической конструкции.	0/5
2	Ременная передача		0/5
3	Реечная передача		0/5
Общие критерии			
1	Функциональность робототехнической модели	<p><i>Работает ли представленный робот (или роботы) и выполняет ли он (они) заявленные функции:</i></p> <p>Уровни оценки:</p> <p>4 - Все механизмы роботов выполняют свои функции четко, надежно и без сбоев. Проект полностью решает поставленную техническую задачу. (например, робот-доставщик правильно двигается к цели и «доставляет» предмет).</p> <p>3 - Механизмы в основном работают, но иногда возникают небольшие сбои или отклонения от заданной траектории. Проект выполняет большую часть поставленных задач.</p> <p>1 - Механизмы выполняют один цикл и останавливаются. Проект частично решает поставленную задачу.</p> <p>0 - Механизмы не работают.</p>	0-4
2	Понимание принципов движения и взаимодействия:	<p><i>Насколько хорошо участники понимают, как их робот двигается, как передается энергия, как работают простые механизмы. Это оценивается во время защиты и ответов на вопросы.</i></p> <p>Уровни оценки:</p> <p>3 - Ребенок может объяснить, как работает мотор, как шестеренки</p>	0-3

		передают движение, как устроено колесо или рычаг в его роботе. 2 - Ребенок может объяснить, что робот двигается благодаря мотору, или что одна деталь двигает другую, но не вдается в детали. 1 - Ребенок говорит, что "это мотор, он заставляет двигаться", но не может объяснить, как именно. 0 - Не может объяснить.	
3	Использование разнообразных механизмов и передач	<p><i>Оценивается наличие и простое понимание разных способов движения или воздействия. Важна не сложность передач, а факт их использования и понимания.</i></p> <p>Уровни оценки:</p> <p>3 - Использованы разные базовые механизмы, которые демонстрируют разные виды движения (например, колеса для движения вперед, рычаг для подъема, простой захват). Ребенок может назвать, зачем используется тот или иной механизм.</p> <p>2 - Используется один-два базовых механизма (например, только колеса для движения, или только мотор для вращения). Ребенок может сказать, что "это колеса, чтобы ехать".</p> <p>1 - Робот имеет только один двигатель и, возможно, колеса, без явного демонстрации других видов движения или механизмов.</p> <p>0 - Робот не имеет движущихся частей, кроме, возможно, вращения одного мотора.</p>	0-3
4	Логика программирования (понятность для ребенка)	<p><i>Насколько понятна и логична программа, управляющая роботом. Для детей 5-7 лет — это часто блочное программирование. Важна не «сложность» кода, а его соответствие задаче и понятность для ребенка.</i></p> <p>Уровни оценки:</p> <p>3 - Программа четко реализует задуманную функцию, логична, при необходимости есть комментарии (если ПО позволяет). Ребенок может объяснить, что делает каждый блок.</p> <p>2 - Программа работает, но может быть немного запутанной или не полностью оптимизированной. Ребенок может объяснить основные блоки.</p> <p>1 - Программа работает, но с ошибками, или ребенок не может четко объяснить логику ее работы.</p> <p>0 - Программа отсутствует или не работает.</p>	0-3
5	Оригинальность технических решений	<p>3 - В проекте используются нестандартные технические решения, демонстрирующие изобретательность и творческий подход к конструированию.</p> <p>2 - В проекте используются известные технические решения, но они адаптированы и применены оригинальным способом.</p> <p>1 - Использование стандартных решений с небольшими изменениями.</p> <p>0 - Отсутствие оригинальных технических решений.</p>	0-3
6	Оптимизация конструкции	<p><i>Количество механизмов оправдывает функционирование моделей.</i></p> <p>3 - Конструкция моделей оптимизирована с точки зрения использования деталей, прочности и устойчивости. Минимальное количество деталей обеспечивает максимальную функциональность.</p> <p>2 - Конструкция в целом оптимальна, но можно увидеть некоторые излишние или неоправданные элементы.</p> <p>1 - Неоптимизированная конструкция и использование деталей не всегда оправдано.</p> <p>0 - Конструкция не имеет смысла.</p>	0-3
7	Командная работа	<p>3 - Все члены команды активно участвуют в работе над проектом, эффективно взаимодействуют друг с другом и вносят равнозначенный вклад.</p> <p>2 - В основном, команда работает слаженно, но вклад некоторых участников может быть менее заметным.</p>	0-3

		1 - Командная работа проявляется слабо, участники работают разрозненно, взаимодействие минимальное. 0 - Команда не работала над технической сложностью вместе.	
8	Использование передач	3 - Зубчатые, ременные или цепные передачи используются эффективно для увеличения скорости, силы или изменения направления движения. Выбор передач обоснован и соответствует поставленной задаче. 2 - В проекте используются передачи, но их эффективность не всегда очевидна. Выбор передач обоснован. 1 - Замечены попытки создания передач, но не доведены до конца 0 - Отсутствие передач или их использование не имеет смысла.	0-3
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Сложность проекта»):</b>			<b>40</b>

**Таблица 6.1. Критерии оценивания номинации «Работа модели» («Алгоритмика») в категории «ИКаРёнок» (изм. от 22.10.2025 № 21)**

№ п/п	Критерий	Описание	Макс.балл
1	Собраны все детали (собраны в пазл)	15 - Все 6 деталей в Финишной зоне 5 - 4-5 деталей в Финишной зоне 0 - 3 и менее деталей в Финишной зоне	0/5/15
2	Лишние детали	10 – Нет лишних деталей 5 – 1 лишняя деталь 0 – 2 и более лишних деталей	0/5/10
3	Командная работа	10 – Работают все участники команды 0 – Работают не все участники команды	0/10
4	Время прохождения испытания*		

**Таблица 6.2. Критерии оценивания номинации «Работа модели» («Механика и Электромеханика») в категории «ИКаРёнок» (изм.от 22.10.2025 № 21)**

№ п/п	Критерии оценки	Макс. балл
1	Электронные компоненты подключены верно	0/20
2	Червячный механизм собран	0/10
3	Модель работает исправно	0/20
4	Время прохождения испытания*	

\*\*Если команды набрали одинаковые баллы за оба конкурсных испытания, учитывается время выполнения задания, побеждает команда, которая за наименьшее время прошла оба конкурсных испытания в категории «ИКаРенок».

## **РАЗДЕЛ 2. Критерии оценки категории «ИКаРёнок БЕЗ ГРАНИЦ» (для детей с ОВЗ и детей-инвалидов)**

**Таблица 1. Визитка для заполнения командой для категории «ИКаРёнок БЕЗ ГРАНИЦ»:**

### **Визитка на участие во Всероссийском профориентационном технологическом конкурсе с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР)**

Полное наименование образовательной организации	
Ф.И.О. ребенка	
Возраст, (ч.мм.гг рождения)	5 лет, 12.10.2019 г.
ФИО руководителя ДОО/ООО	
Информация о реализуемой адаптированной программе дошкольного образования	
Адрес и телефон образовательной организации	
ФИО руководителя проекта (педагога/тренера)	
Контактный телефон и e-mail руководителя проекта (тренер/ педагог)	
ФИО родителя (законного представителя)	
Название команды и проекта	

**Таблица 2. Критерии оценивания категории «ИКаРёнок БЕЗ ГРАНИЦ»**

№ п/п	Наименование блока	Критерии оценки	Макс. балл
1	Проект соответствует тематике конкурса	0 – не соответствует 1 - соответствует	1
2	Представление проекта, оригинальность идеи	1 – не раскрыта суть проекта 2 – раскрыта суть проекта, его важность, актуальность 3 – раскрыта суть проекта, его важность, актуальность, оригинальная идея	3
3	Конструкторская сложность	Представление сконструированной модели	2
		Описание механизма/ов и выполняемые им/ими действия	1

			рассказывается о работе механизмов в модели и о выполняемых ими действиях, используется техническая терминология	
		Степень сложности	1 – простой 2 – средней сложности 3 – сложный	3
		Демонстрация работы собранной модели	0 – работа собранной модели не показана 1 – хорошо видна работа каждого механизма	1
4	Качество видео	Видеоряд сформирован с разных ракурсов	1 – снято с одного ракурса 2 – снято с нескольких ракурсов	2
		Наличие общего вида проекта и частных деталей	1 – виден только общий вид сконструированного проекта 2 – виден общий вид сконструированного проекта, отдельные механизмы и детали	2
		Наличие и качество звукового ряда	0 – плохое качество 1 – хорошее качество	1
		Продолжительность видеоматериала	0 – менее 5 минут 1 – более 5 минут 2 – 5 минут	2
5	Качество и эстетика выполнения работы, проекта в целом		0 – низкое качество (оформление проекта отсутствует, ребенок (дети) не опрятные, домашнее видео) 1 – среднее качество (оформление проекта недостаточно оформлено, нет командной атрибутики, недостаточное качество звукового и видео ряда) 2 – высокое качество (высокое качество декораций, сконструированных моделей, дети в командной одежде или с командной атрибутикой, хороший звуковой и видеоряд)	2
	Степень участия всех членов команды		1 – не все участвуют в представлении проекта и его изготовлении 2 – все участвуют в представлении проекта и его изготовлении	2
<b>ИТОГО (максимум баллов):</b>			<b>22</b>	

## РАЗДЕЛ 3. Критерии оценки категории «ИКаР-СТАРТ»

**Таблица 1. Критерии оценивания номинации «Паспорт проекта» для категории «ИКаР-СТАРТ»**

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. балл
1	Визитка команды	Населенный пункт (наименование, регион, численность населения, краткая характеристика, какая развита промышленность)	2
		Образовательная организация, которую представляет команда (полное наименование, адрес, телефон)	2
		Название команды, эмблема, девиз	3
		Члены команды (ФИО каждого члена команды, возраст, класс, роль в команде)	3
		Тренер (ФИО, место работы, должность)	2
2	Краткие сведения о проекте	Консультанты, эксперты и т.п. (ФИО, место работы, должность)	3
		Актуальность, проблематика	3
		Цель, задачи	3
3	Взаимодействие с предприятием	План работ	4
		Наличие технического задания (кейса) ДА/НЕТ	1
		Знакомство с историей предприятия (описание основных/важных моментов становления предприятия)	5
		Знакомство с основной деятельностью предприятия (описание особенностей)	5
		Знакомство с участком, в который планируется внедрить сервисного робота (описание с обоснованием необходимости внедрения сервисного робота)	4
		Дорожная карта по работе с предприятием/План работы с предприятием (наличие) ДА/НЕТ	1
		Описание решаемой проблемы	1
		Описание возможных решений выявленной проблемы	1
		Описание прототипа сервисного робота	1
		Справка о выполнении технического задания (наличие) ДА/НЕТ	1
		Финансовая аналитика проекта (целевое ориентирование-планирование/результат) (наличие) ДА/НЕТ	1
		Экскурсии (описание, фото/видео подтверждение) ДА/НЕТ	1
		Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы (наличие) ДА/НЕТ	1
		Участие в корпоративных мероприятиях (описание, фото/видео подтверждение) (наличие) ДА/НЕТ	1
		Соглашение о сотрудничестве в рамках Всероссийского профориентационного технологического конкурса с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР) с предприятием-партнером (наличие) ДА/НЕТ	1
		Предварительная защита проекта перед представителями предприятия (наличие) ДА/НЕТ	1

4	Исследовательская часть проекта	Из истории вопроса, попытки решения проблемы раньше	5
		Цели, задачи и решения прописаны для каждого этапа работы над проектом	5
		Первоначальные варианты решения проблемы «за» и «против»	5
		Выбранный вариант, обоснование выбора	5
		Схема производственного участка, в который планируется внедрить сервисного робота	5
5	Техническая часть проекта	Описание механизмов сервисного робота с приложением схем, программного кода	9
		Описание прочих механизмов	4
		Описание взаимодействия всех механизмов проекта	5
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»):</b>		<b>94</b>	

**Таблица 2. Критерии оценивания номинации «Взаимодействие с предприятием» для категории «ИКаР-СТАРТ»**

№п/п	Критерий оценки	Макс. балл
<b>1. ДОКУМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b>		
1.1	Подписанное соглашение о взаимодействии с предприятием (печать, подпись представителя предприятия с указанием должности и расшифровкой, дата подписания)	15
1.2	Техническое задание (кейс), заверенное предприятием (печать, подпись представителя предприятия с указанием должности и расшифровкой, дата подписания)	10
1.3	Дорожная карта по работе с предприятием и/или план работ с предприятием (печать, подпись представителя предприятия с указанием должности и расшифровкой, подпись представителя ОО с указанием должности и расшифровкой, печать ОО, дата подписания)	10
1.4	Справка о выполнении выполнении технического задания (кейса) (печать, подпись представителя предприятия с указанием должности и расшифровкой, дата подписания)	5
1.5	Финансовая аналитика проекта (целевое ориентирование- планирование/результат)	20
<b>2. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b>		
2.1	Экскурсии на предприятие очная	10
2.2	Экскурсии на предприятие онлайн (виртуальная)	2
2.3	Участие в корпоративных мероприятиях	10
2.4	Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	10
2.5	Предварительная защита проекта перед представителями предприятия	10
2.6	Описание решаемой проблемы	10
2.7	Описание возможных решений выявленной проблемы	10
2.8	Описание прототипа сервисного робота	10
2.9	Сопровождение предприятием-партнером проекта на Конкурсе ( <i>всероссийский этап</i> )	до 100
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием»):</b>		<b>232</b>

**Таблица 3.1. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (заочная видеозащита) для категории «ИКаР-СТАРТ»**

№ п/п	Критерий оценки	Макс. балл
1	Визитка команды (приветствие, название команды, девиз, представление участников, тренера, образовательная организация, которую представляют, консультанты/эксперты)	3
2	Краткий рассказ о регионе	3
3	Представление предприятия, отрасли и, по согласованию с предприятием, продукции	3
4	Цель и задачи проекта, проблема, которую решали	10
5	Этапы работы над проектом	10
6	Сервисный робот (механизмы, функции, принцип работы, демонстрация работы)	20
7	Информация по взаимодействию с предприятием (ДА/НЕТ)	5
Выполнение требований к видеоролику		
1	Запись без остановок и монтажа	2
2	Качество видео (не менее 1280*720 р)	2
3	Без фоновой музыки (во время рассказа детей)	2
4	В ролике присутствуют только дети, видно полностью детей (четко должно видно лицо ребенка)	3
5	Видеозапись четкая (не размытая), звук качественный (слышно все, о чем говорят дети)	3
6	Горизонтальная съемка	2
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (заочная видеозащита)):</b>		<b>68</b>

**Таблица 3.2. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (очная) для категории «ИКаР-СТАРТ»**

№ п/п	Критерий оценки	Макс. балл
1	Визитка, представление команды	3
2	Краткий рассказ о регионе и своем населенном пункте	3
3	Представление предприятия	3
4	Цель и задачи проекта, проблема, которую решали	10
5	Этапы работы над проектом	10
6	Демонстрация работы сервисного робота с сопутствующим рассказом о выполняемых роботом действиях (продемонстрировал все заявленные функции)	20
7	Качество выступления (динамичность, четкость, оригинальность, выразительность)	10
8	Вовлеченность всех участников команды (ТОЛЬКО ДЕТИ) в процесс защиты	3
9	Владение терминологией (Сервисный робот, производственный процесс, стейкхолдер и пр.)	10
Вопросы судейской коллегии		
10	Техническая сторона (ответы на вопросы из чего состоит робот, какой конструктор использовали, какую передачу и почему именно эту передачу и пр.)	15

11	Теоретическая сторона (ответы на вопросы судей на понимание сути презентуемого проекта; задачи, которые были поставлены перед командой и пути их решения)	15
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (очная)):</b>		<b>102</b>

**Таблица 4.1 Критерии оценивания номинации «Оформление проекта» для категории «ИКаР-СТАРТ»**

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. балл
1	Характерные черты региона	Флаг региона (не менее 30*40 см)	10
		Национальный костюмы (при начислении баллов за критерий «Национальный костюм» баллы за критерий «Спецодежда» не начисляются)	10
		Элементы ведущей отрасли экономики региона (присутствие в какой-то части оформления)	5
		Раздаточный материал: магниты, открытки, буклеты	10
2	Стена (щит), имитирующий объемную модель предприятия, цеха, отдельного участка	Наличие	5
3	Поле (то на чем расположен проект, равен площади проекта)	Наличие	5
		Наличие черных линий для движения робота (при условии, что хотя бы один из роботов запрограммирован на движение по ЭТОЙ линии)	10
		Объемные элементы поля (деревья, дорожные знаки и прочее)	5
4	Атрибуты производства	Образцы продукции, если нет возможности, * <i>то можно предоставить фотографии</i>	6/*2
		Образцы сырья, заготовки, инструменты, если нет возможности, * <i>то можно предоставить фотографии</i>	6/*2
		Раздаточный материал: буклеты, листовки, брошюры предприятия	4
		Раздаточный материал: значки, магниты, ручки, блокноты и прочее	6
		Спецодежда (при начислении баллов за критерий «Спецодежда» баллы за критерий «Национальный костюм» не начисляются)	10
		Флаг предприятия (не менее 30*40)	5
		Логотип предприятия на поле/стене	5
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»):</b>		<b>102/*94</b>	

**Таблица 4.2. Номинация «Оформление проекта» (ведущие отрасли регионов) для категории «ИКаР-СТАРТ»**

№ п/п	Регион РФ	Ведущие отрасли производства РФ
----------	-----------	---------------------------------

Российская Федерация		
1	Республика Адыгея	Лесная промышленность и деревообработка, пищевая промышленность, рекреационная сфера (базы отдыха, горнолыжный отдых), сельское хозяйство, топливная промышленность, электроэнергетика.
2	Республика Башкортостан	Добывающая промышленность, деревообработка, нефтедобыча, нефтепереработка, нефтехимия.
3	Республика Бурятия	Горнодобывающая промышленность (добыча золота, каменного и бурого угля, нефрита, урана, цветных металлов), легкая, целлюлозно-бумажная, лесная и деревообрабатывающая, машиностроение, металлообработка, пищевая, топливно-энергетический комплекс, цветная металлургия
4	Республика Алтай	Сельское хозяйство, туризм, промышленность: лесная, деревообрабатывающая, лёгкая, пищевая и текстильная отрасли, предприятия горнодобывающей и цветной металлургии
5	Республика Дагестан	Легкая промышленность, народные промыслы, пищевая промышленность (винодельческое, консервное и рыбное производства), рыболовство, сельское хозяйство
6	Республика Ингушетия	Нефтедобыча, металлообрабатывающая промышленность, пищевая отрасль и промышленность строительных материалов
7	Кабардино-Балкарская Республика	Аграрная промышленность, Туризм
8	Республика Калмыкия	Агропромышленный комплекс, растениеводство (выращивание риса и бахчевых культур), сельское хозяйство (животноводство)
9	Карачаево-Черкесская Республика	Аграрная промышленность, Производство резинотехнических изделий, Производство цемента
10	Республика Карелия	Железнодорожный транспорт (транзитный центр), лесозаготовительная и деревообрабатывающая промышленность, рыбная промышленность, целлюлозно-бумажная промышленность
11	Республика Коми (Сыктывкар)	Добыча и переработка горючих полезных ископаемых (газ, нефть, уголь), добыча цветных, драгоценных и черных металлов
12	Республика Марий Эл	Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, машиностроение и металлообработка, строительная отрасль
13	Республика Мордовия	Машиностроение и металлообработка (литейное, чугунное производство), нефтехимическое производство, пищевая промышленность, химическая отрасль
14	Республика Саха (Якутия)	Добывающая промышленность
15	Республика Северная Осетия — Алания	Аграрная отрасль, пищевое производство
16	Республика Татарстан	Нефтедобыча, нефтепереработка, нефтехимия, сельское хозяйство, строительство
17	Республика Тыва	Сельское хозяйство (животноводство), горнодобывающая, пищевая, лесная и деревообрабатывающая, лёгкая промышленность, а также производство стройматериалов
18	Удмуртская Республика	Деревообрабатывающая промышленность, машиностроение, металлообработка, военно-промышленный комплекс, черная металлургия
19	Республика Хакасия	Добыча угля, производство и переработка алюминиевой руды, цветная металлургия, электроэнергетика
20	Чеченская Республика	Нефтяная промышленность (нефть и газ), производство строительных материалов
21	Чувашская Республика (Чувашия)	Химическая промышленность, лесная, и деревообрабатывающая промышленность, Машиностроение, Металлообработка
22	Алтайский край	Машиностроение, коксохимия, аграрное производство, переработка и производство пищевой продукции, туристическая отрасль
23	Краснодарский край	Нефтепереработка, Сельское хозяйство (производство зерновых, сахарной свеклы, подсолнечника, кукурузы, животноводство), Курортная отрасль (туризм)
24	Красноярский	Черная и цветная металлургия, Машиностроение, Лесозаготовительная и

	край	деревообрабатывающая отрасли, Космическое производство, Химическая и нефтехимическая промышленность, Топливно-энергетический комплекс
25	Приморский край	Машиностроение, пищевое производство, сельское хозяйство, судостроение и судоремонт, торговля, строительство, энергетика
26	Ставропольский край	Курортная отрасль, сельское хозяйство (виноградарство, выращивание зерновых и кормовых культур, подсолнечника, скотоводство, пчеловодство), электроэнергетический комплекс
27	Хабаровский край	Лесная промышленность, машиностроение, металлургия и металлообработка, пищевая промышленность, химическое производство
28	Амурская область	Электроэнергетика, лесозаготовка и производство лесопродукции, добыча бурого угля, добыча золота, производство строительных материалов
29	Архангельская область	Лесная промышленность и деревообработка, рыбная промышленность, судостроение, космическая промышленность, добывающая промышленность (включая добычу алмазов)
30	Астраханская область	Нефтегазовая промышленность, судостроение, машиностроение, рыбное хозяйство, пищевая промышленность
31	Белгородская область	Горнодобывающая промышленность (добыча и обогащение железорудного сырья), металлообработка, производство строительных материалов, пищевая промышленность
32	Брянская область	Машиностроение, металлообработка, производство вагонов для железнодорожного сообщения, сталелитейная промышленность
33	Владимирская область	Производство дорожно-строительной техники, стекольная промышленность, легкая и текстильная промышленность
34	Волгоградская область	Химическая и нефтехимическая промышленность, нефтепереработка, металлургия, легкая промышленность (текстильная и пищевая).
35	Вологодская область	Черная металлургия, лесопромышленный комплекс (заготовка древесины, производство пиломатериалов и биотоплива).
36	Воронежская область	Машиностроение (ракетные двигатели, автозаправочные колонки, экскаваторная техника, алюминиевые конструкции), Пищевая промышленность (мясная и молочная продукция)
37	Ивановская область	Текстильное производство (технические, хлопчатобумажные ткани, трикотаж) Машиностроение (металлопрокат, технологическое оборудование, автомобильные и башенные краны)
38	Иркутская область	Металлургия, Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность
39	Калининградская область	Машиностроение (железнодорожные вагоны, грузоподъемное оборудование, судостроение и судоремонт), Легкая и пищевая промышленность (рыбная отрасль), Стойиндустрия, производство строительных материалов
40	Калужская область	Лесная и бумажная промышленность, Машиностроение и металлообработка
41	Камчатский край	Электроэнергетика, Добывающая промышленность (уголь, цветные металлы)
42	Кемеровская область (Кузбасс)	Угольная промышленность, Металлургия
43	Кировская область	Машиностроение и металлопереработка (черные и цветные металлы), Производство электрооборудования для авиации, Станкостроение (корпуса для ракет и авиации)
44	Костромская область	Машиностроение, Электроэнергетика
45	Курганская область	Машиностроение (автомобилестроение), Металлообработка Промышленность строительных материалов, Энергетический комплекс, Легкая промышленность, Фармацевтическое производство
46	Курская область	Металлургия, Машиностроение и металлообработка, Нефтехимия, Энергетика
47	Ленинградская область	Машиностроение (автомобилестроение, судостроение, вагоностроение), Электроэнергетика, Алюминиевая промышленность, Лесная промышленность, Целлюлозно-бумажная промышленность, Химическая промышленность, Легкая и пищевая промышленность
48	Липецкая область	Обрабатывающие производства, Машиностроение, Металлургия, Нефтехимия, Агропромышленный комплекс
49	Магаданская область	Добыча золота и производство драгоценных металлов
50	Московская	Металлообработка и машиностроение, химическая промышленность, деревообрабатывающее

	область	производство
51	Мурманская область	Горнодобывающая промышленность, металлургия, электроэнергетика, рыбная промышленность (рыболовство и рыбопереработка)
52	Нижегородская область	Автомобилестроение, электроэнергетика, нефтехимия, оборонно-промышленный комплекс
53	Новгородская область	Химическое, нефтехимическое и металлургическое производство (производство минеральных удобрений, сорбентов, химических поглотителей, переработка медью содержащих ломов)
54	Новосибирская область	Добыча полезных ископаемых (нефть, газ, уголь, торф), обрабатывающие отрасли промышленности, машиностроение и металлообработка, электроэнергетика, производство продуктов питания
55	Омская область	Машиностроение, металлообработка, нефтехимия, лесная промышленность и деревообработка
56	Оренбургская область	Металлургия, химическая и нефтехимическая отрасль, аграрный сектор (молочное производство, скотоводство, производство кормов, выращивание зерна)
57	Орловская область	Машиностроение (производство специализированных машин для полива и уборки улиц, машин для чесания шерсти, прессов для обувной промышленности, сельскохозяйственное машиностроение), пищевая и текстильная промышленности
58	Пензенская область	Машиностроительная промышленность и металлургия, легкая и деревообрабатывающая промышленность
59	Пермский край	Добывающая и обрабатывающая промышленность, лесная и лесообрабатывающая промышленность, металлургия (черная и цветная), электроэнергетика
60	Псковская область	Машиностроение, металлообработка, производство неметаллических минеральных продуктов
61	Ростовская область	Агропромышленный комплекс, машиностроительная отрасль, металлургия, химическая промышленность
62	Рязанская область	Машиностроительная отрасль (автоагрегатов, автоприцепов, эвакуаторов, газового и торфоуборочного оборудования, металлообрабатывающих станков, радиоэлектроники), нефтеперерабатывающая отрасль (бензина, дизельного топлива, керосина, смазочных масел), обрабатывающая отрасль, электроэнергетика
63	Самарская область	Машиностроение (автомобилестроение), нефтеперерабатывающая отрасль, производство синтетических каучуков
64	Саратовская область	Легкая и пищевая промышленность, машиностроение, производство строительных материалов, топливно-энергетическая отрасль, химическая и нефтехимическая промышленность
65	Сахалинская область	Нефтегазовая, рыбная, лесная, горнодобывающая промышленность и металлообработка
66	Свердловская область (Екатеринбург)	Горнодобывающая промышленность, металлургия (черная и цветная)
67	Смоленская область	Машиностроение и металлообработка, производство строительных материалов, сельскохозяйственная отрасль, ювелирная промышленность
68	Тамбовская область	Легкая и химическая промышленность, пищевая отрасль, сельское хозяйство
69	Тверская область	Добыча полезных ископаемых, лесозаготовка и деревообработка, машиностроение, пищевая отрасль, текстильное и швейное производство, химическая промышленность
70	Томская область	Машиностроение и металлообработка, топливная промышленность, химическое и нефтехимическое производство, электроэнергетика
71	Тульская область	Машиностроительная отрасль, металлообработка, оборонный комплекс, приборостроение
72	Тюменская область	Машино- и судостроение, нефтеперерабатывающие предприятия, обрабатывающая промышленность, топливная промышленность (нефть и газ), электроэнергетика
73	Ульяновская область	Машиностроение (авиастроение, автомобилестроение, приборостроение, станкостроение), пищевая промышленность
74	Челябинская область	Машиностроение, металлургия, топливная энергетика, обрабатывающие производства
75	Забайкальский край	Горнодобывающая промышленность (уголь, урановые месторождения), Электроэнергетика
76	Ярославская область	Машиностроение, Металлообработка

77	Москва	Машиностроение (энергомашиностроение, станко-, судо-, приборостроение), химическая, легкая, полиграфическая промышленность, сфера обслуживания, туризм
78	Санкт-Петербург	Обрабатывающие производства, пищевая промышленность, торговля, туризм
79	Еврейская автономная область	Добывающая промышленность (железорудные месторождения, золото, уголь, торф, брусит, графит, цеолиты, фосфориты, кварц)
80	Донецкая Народная Республика (ДНР)	Сельское хозяйство и промышленность: металлургия, производство электроэнергии, угледобыча, машиностроение
81	Луганская Народная Республика (ЛНР)	Сельское хозяйство и промышленность: металлургия, производство электроэнергии, угледобыча, машиностроение
82	Республика Крым	Промышленность, туризм, строительство, сельское хозяйство, торговля, здравоохранение
83	Ненецкий автономный округ	Добыча углеводородов (нефти, газа)
84	Херсонская область	Машиностроение, пищевая и перерабатывающая, химическая и целлюлозно-бумажная, легкая промышленность, электроэнергетика.
85	Запорожская область	Сельское хозяйство, перерабатывающая промышленность и машиностроение
86	Ханты-Мансийский автономный округ (Югра)	Добыча нефти и газа, производство строительных материалов, строительство
87	Чукотский автономный округ	Горнодобывающая промышленность
89	Ямало-Ненецкий автономный округ	Добыча нефти и газа, Нефтепереработка, газопереработка, топливная промышленность
92	Севастополь	Промышленность (судостроение и судоремонт), строительство, торговля, туризм
94	Зарубежные территории, обслуживаемые МВД РФ, Байконур	Космическая отрасль, в частности подготовка и запуск космических кораблей, орбитальных станций и автоматических межпланетных станций

#### Страны СНГ

№ п/п	Страна СНГ	Ведущие отрасли производства стран СНГ
1	Таджикистан	Сельское хозяйство, горнодобывающая промышленность, энергетика, лёгкая промышленность
2	Кыргызская Республика	Нефтепереработка, фармацевтика, пищевая промышленность, швейная промышленность, производство строительных материалов
3	Республика Казахстан	Промышленность, в частности топливно-энергетический комплекс (нефтяная, газовая и угольная отрасли)
4	Республика Беларусь	Машиностроение и металлообработка, Химическая и нефтехимическая промышленность, пищевая промышленность, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность

**Таблица 5.1. Для самостоятельного заполнения командой для оценки номинации «Сложность\_КОМАНДА» для категории «ИКаР-СТАРТ»**

Наименование механизма	Сервисный робот (СР)	Механизм 1 (М1)	Механизм 2 (М2)	Механизм 3 (М3)
------------------------	----------------------	-----------------	-----------------	-----------------

Описание механизма				
Состав механизма				
Комбинированный механизм (ДА/НЕТ) <b>10/0 баллов</b>				
Работает автономно (ДА/НЕТ) <b>10/0 баллов</b>				
Нестандартный механизм (собственная разработка команды) при наличии схемы (ДА/НЕТ) <b>10/0 баллов</b>				
Количество датчиков разного типа (цвета, расстояния, звука, давления, температуры, влажности, ИК-излучения и т.п.) <b>1 датчик=5 баллов</b> *указываем КОЛ-ВО датчиков				
Световая индикация (световая индикация при включении и отключении механизма) (ДА/НЕТ) <b>5/0 баллов</b>				
Какая передача используется <b>1 передача=5 баллов</b> *указываем КОЛ-ВО	ременная			
	зубчатая			
	реечная			
	червячная			
	механизм-рычаг			
Используется язык программирования (ДА/НЕТ) <b>20/0 баллов</b>				

**Таблица 5.2. Критерии оценивания номинации «Сложность проекта» для категории «ИКаР-СТАРТ»**

Наименование механизма	Сервисный робот (СР)	Механизм 1 (M1)	Механизм 2 (M2)	Механизм 3 (M3)
Описание механизма				
Состав механизма				
Комбинированный механизм (ДА/НЕТ) <b>10/0 баллов</b>				
Работает автономно (ДА/НЕТ) <b>10/0 баллов</b>				
Нестандартный механизм (собственная разработка команды) при наличии схемы (ДА/НЕТ) <b>10/0 баллов</b>				
Количество датчиков разного типа (цвета, расстояния, звука, давления, температуры, влажности, ИК-излучения и т.п.) <b>1 датчик=5 баллов</b> *указываем КОЛ-ВО датчиков				
Световая индикация (световая индикация при включении и отключении механизма) (ДА/НЕТ) <b>5/0 баллов</b>				

Какая передача используется <b>1 передача=5 баллов</b>	ременная				
	зубчатая				
	реечная				
	червячная				
	механизм-рычаг				
Используется язык программирования (ДА/НЕТ) <b>20/0 баллов</b>					
<b>ИТОГО 1</b>					
Демонстрация механизма	1 попытка СР - *1,5 М1/2/3 - *1				
	2 попытка СР - *1 М1/2/3 - *0,5				
<b>ИТОГО 2</b>					

**Таблица 6.1. Критерии оценивания номинации «Работа модели» («Мастерская юного инженера») для категории «ИКаР-СТАРТ»**

№ п/п	Критерии оценки	Максимальное количество баллов
1	В сборке задействованы все члены команды (каждый ребенок принимает активное участие в сборке и программировании)	8
2	Задание выполнено полностью в установленное время (10 минут)	10
<b>Задание 1</b>		
3	Машинка поехала	2
4	Машинка доехала до «Домика» и совершила остановку	2
5	Машинка воспроизводит звуковой сигнал после остановки у «Домика»	2
<b>Задание 2</b>		
6	Машинка поехала	2
7	Машинка доехала до «Пешеходного перехода» и остановилась	3
8	Машинка доехала до «Домика» и совершила остановку	2
9	Машинка воспроизводит световой сигнал красного цвета после остановки у «Домика»	2
10	Помощь тренера любым доступным способом (голос, жесты и пр.)	баллы обнуляются
11	Время прохождения испытания**	

**Таблица 6.2. Критерии оценивания номинации «Работа модели» («Гонки с препятствиями») для категории «ИКаР-СТАРТ»**

№ п/п	Критерии оценки	Максимальное количество баллов
1	Робот проехал всю дистанцию до финиша	10
2	Робот первым сбил флаг	15
3	Робот поехал, но потерял ориентир и сбился с маршрута	5
4	Робот преодолел 1 горку (6 баллов за каждую горку)	12
5	Робот преодолел полосу с балками (2 балла за каждую балку)	6
6	Робот объехал препятствие в указанных рамках объезда	8

7	Робот объехал препятствие, выехав хотя бы за одну из границ объезда	3
8	Участники команды приближаются к соревновательному полю ближе, чем на 500 мм/заходят за ограничительную линию	-5
9	Робот заехал на черные линии (условные ограничительные полосы)	-5
10	Оператор прикоснулся к роботу или полю	-5
11	Ремонтник прикоснется к роботу или полю без разрешения судьи	-5
12	Помощь тренера любым доступным способом (голос, жесты и пр.)	баллы обнуляются
13	Время прохождения испытания**	

## РАЗДЕЛ 4. Критерии оценки категории «ИКаР-ДЕБЮТ»

**Таблица 1. Критерии оценивания номинации «Паспорт проекта» для категории «ИКаР-ДЕБЮТ»**

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. балл
1	Визитка команды	Населенный пункт (название, регион, численность населения, краткая характеристика, какая развита промышленность)	2
		Организация (название, адрес, телефон)	2
		Члены команды (фамилия, возраст, класс, роль в команде)	2
		Тренеры (ФИО, место работы)	2
		Консультанты, эксперты и т.п. (ФИО, место работы)	2
2	Краткие сведения о проекте	Актуальность, проблематика	3
		Цель, задачи	3
		План работ	4
3	Взаимодействие с предприятием	Оценивается в номинации «Взаимодействие с предприятием» Наличие кейса (заказа) от предприятия (ТЗ)	Оценивается в отдельной номинации «Взаимодействие с предприятием»
		Знакомство с историей предприятия	
		Знакомство с технологией основного производства	
		Знакомство с участком, который необходимо автоматизировать	
		Экскурсии	
		Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	
		Соглашение о сотрудничестве в рамках Всероссийского профориентационного технологического конкурса с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР) с предприятием-партнером (если есть)	
		Рекомендация о внедрении (если есть)	
		Описание решаемой проблемы	
		Описание эскиза (идеи как решить задачу)	
		Описание прототипа (модель решённой задачи)	
		Решение о внедрении, информация о результатах внедрения	
4	Исследовательская часть проекта	Из истории вопроса, попытки решения проблемы раньше	5
		Этапы работы над проектом	5
		Цели для каждого этапа, выполненные работы, результаты	5
		Первоначальные варианты решения проблемы «за» и «против»	5

		Выбранный вариант, обоснование выбора	5
		Схема размещения механизмов на автоматизированном участке	5
		Оформление паспорта проекта	5
5	Техническая часть проекта	Описание двух механизмов, и их частей	5
		Описание взаимодействия механизмов	5
		Описание программного обеспечения	5
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»):</b>			<b>70</b>

**Таблица 2. Критерии оценивания номинации «Взаимодействие с предприятием» для категории «ИКаР-ДЕБЮТ»**

№ п/п	Критерий оценки	Макс. балл
1	Наличие кейса (заказа) от предприятия (ТЗ)	10
2	Общая информация о предприятии	5
3	Знакомство с историей предприятия	5
4	Участие в профессиональном празднике предприятия	10
5	Знакомство с технологией основного производства/сферой деятельности предприятия (экскурсии)	10
6	Знакомство с участком, который необходимо автоматизировать/ усовершенствовать (экскурсии)	10
7	Описание решаемой проблемы	10
8	Описание эскиза (идей как решить задачу)	10
9	Описание прототипа (модель решаемой задачи)	10
10	Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	10
11	Соглашение о сотрудничестве в рамках Всероссийского профориентационного технологического конкурса с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР) с предприятием-партнером (если есть)	15
12	Рекомендация о внедрении (если есть)	20
13	Решение о внедрении, информация о результатах внедрения (фото- и видеоматериалы, документы, доказывающие факт внедрения)	400
14	Оформленный патент на изобретение	500
15	Сопровождение предприятием-партнером проекта на Конкурсе ( <i>всероссийский этап</i> )	до 100
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием»):</b>		<b>1125</b>

**Таблица 3.1. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (заочная видеозащита) для категории «ИКаР-ДЕБЮТ»**

№ п/п	Критерий оценки	Показатели	Макс. балл
1	Визитка, представление команды, населенного пункта	0 – визитка отсутствует, или не соответствует требованиям регламента; 3 – визитка есть, но она не полная, не содержит всю необходимую информацию; 5 – визитка есть, содержит всю необходимую информацию о команде, визуально привлекательна.	5
2	Представление предприятия, отрасли и, по согласованию с предприятием, продукции проектируемого участка	0 - отсутствует информация о предприятии, отрасли, непонятно, с кем связано проектирование. 1 - дано краткое, поверхностное описание предприятия, без упоминания его ключевых особенностей, роли в отрасли, связи с проектируемым участком. Краткое описание отрасли без деталей. Краткое описание продукции, без четкого указания ее	5

		характеристик, предназначения. 3 - представлена информация о предприятии, включая его основные направления деятельности, место в отрасли, но связь с проектируемым участком не совсем ясна. 5 - детальное и информативное представление предприятия, включая его историю, структуру. Детальное и информативное представление отрасли, включая ее основные характеристики. Детальное и информативное описание продукции и проектируемого участка, включая их характеристики, назначение.	
3	Качество видео-презентации (динамичность, четкость, оригинальность, выразительность)	0 - презентация не содержит необходимой информации, не соответствует теме проекта. Отсутствует логическая структура, трудно следить за ходом презентации. Визуальные материалы отсутствуют или неуместны. Презентация значительно превышает или не достигает отведенного времени; 5 - содержит минимальные сведения, но не охватывает ключевые аспекты проекта. Презентация имеет некоторую структуру, но она не ясна или непоследовательна. Презентация выполнена с заметными затруднениями, недостаточная уверенность; 10 - полное и четкое изложение всех ключевых аспектов проекта с достаточными деталями. Четкая и логичная структура, плавные переходы между разделами. Грамотно, четко и доступно рассказывают о своем проекте. Уверенная подача, полный контроль над материалом и готовность к вопросам. Презентация точно укладывается в отведенное время. Показана работа модели.	10

#### **Выполнение требований к видеоролику**

1	Качество видео (не менее 1280*720 р) (допускается монтаж и склейки)..Команда применила творческий подход при подаче материала.	2
3	Звуковое сопровождение при изложении материала участниками не используется (во время рассказа о проекте).	1
4	В ролике присутствуют все участники проекта, эксперты или специалисты предприятия.	1
5	Горизонтальная съемка.	1
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (заочная видеозащита)):</b>		<b>25</b>

**Таблица 3.2. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (очная) для категории «ИКаР-ДЕБЮТ»**

№ п/п	Критерий оценки	Макс. балл
1	Визитка, представление команды, населенного пункта.	2
2	Представление предприятия, отрасли и, по согласованию с предприятием, продукции проектируемого участка.	3
3	Демонстрация взаимосвязи действующей модели с реальным производственным участком	5
4	Раскрытие вопросов в соответствии с номинацией «Взаимодействие с предприятием»	30
5	Качество презентации (динамичность, четкость, оригинальность, выразительность). Участники презентуют проект устно, приветствуется знание текста, без чтения с планшета.	10
6	<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (очная)):</b>	<b>50</b>

**Таблица 4. Критерии оценивания номинации «Оформление проекта» в категории «ИКаР-ДЕБЮТ»**

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. балл
1	Поле, оформленное по тематике проекта	Наличие оформленного поля (по тематике проекта)	10
		Логотип предприятия	5
2	Объемные элементы поля	Объемные декорации, создающие атмосферу производственного цеха (например, объемные модели цехов, заводские конструкции, трубы, эвакуационные выходы)	10
		Второстепенные элементы - наличие (объемные знаки безопасности и предупреждающие таблички)	5
3	Интерактивные элементы	Объемные сенсорные панели или экраны, демонстрирующие производственный процесс	10
		Сувенирные элементы, связанные с продукцией и производством	10
		Информационные панели с объемными элементами, содержащими данные о продукции и производстве	10
4	Атрибуты производства	Образцы продукции, если нет возможности, то можно предоставить фотографии	6
		Образцы сырья, заготовки, инструменты, если нет возможности, то можно предоставить фотографии	6
		Буклеты, листовки предприятия	8
		Спецодежда	10
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»):</b>			<b>90</b>

**Таблица 5.1. Для описания командой «Сложности проекта» в Паспорте проекта в категории «ИКаР-ДЕБЮТ»**

№ п/п	Название моделируемого механизма, его назначение	Название, роль механизма на производстве	
1	Описание механизма, выполняемые им действия, воздействие на заготовку	Описание модели механизма, для комбинированного механизма - составляющие его устройства и механизмы, подробное описание действия модели	
2	Состав механизма	Используемые конструкторы, контроллеры (указать, если в механизме задействовано более 1 контроллера), тип и количество датчиков, моторов, зубчатых колес, и реек, ремней, карданных передач, дифференциалов и т.п..	
3	Дополнительная сложность механизма	Использование беспроводной связи (Bluetooth, Wi-Fi и т.п.) между контроллерами, односторонней, двусторонней, с двумя и более контроллерами (указать количество подключений)	ДА/НЕТ, кол-во
		Использование заготовок, требующих дополнительного усложнения механизма (тяжелые, сыпучие, крупногабаритные, шарообразной формы и т.п.)	ДА/НЕТ

4	Датчики	Количество датчиков разного типа (цвета, расстояния, звука, давления, температуры, влажности, магнитного поля, ИК-излучения и т.п.)	кол-во
5	Наличие дополнительно оцениваемых характеристик	Режим ожидания (включение при появлении заготовки, отключение после окончания обработки)	ДА/НЕТ
		Световая индикация (световая индикация при включении и отключении механизма)	ДА/НЕТ
		Видеонаблюдение рабочей зоны	ДА/НЕТ
		Видеокамера в качестве датчика	ДА/НЕТ
		Распознавание штрих-кода	ДА/НЕТ
		Используется пневмо- или гидропривод	ДА/НЕТ
		Механизм совершает поступательные движения (использована реечная передача, шатун и т.п.)	ДА/НЕТ
		Использован текстовый язык программирования	ДА/НЕТ

**Таблица 5.2. Критерии оценивания номинации «Сложность проекта» в категории «ИКаР-ДЕБЮТ» (новая редакция от 07.10.2025 № 17)**

№ п/п	Базовые оценки стандартных механизмов (участники сами выбирают какие два механизма оценивают судьи) :	Баллы (max)
1	Конвейер	
1.1.	Ленточный транспортер	15
1.2	Z-образный конвейер	20
1.3	Цепной конвейер	25
1.4	Роликовый конвейер	20
1.5	Скребковый конвейер	15
2	Тележки AGV и AMR	
2.1.	Тележка AGV	
	Конструкция AGV тележки подразумевает возможность поворота на места, движение по криволинейным траектория с разным радиусом.	30
	Наличие датчиков линии, расстояния для езды по заданной траектории (линия, метки, объекты)	20
	Дополнительное оборудование для загрузки/выгрузки деталей/заготовок.	Оборудование оценивается дополнительно
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота.	10
	Остановка перед препятствием. Тележка не врезается в препятствия на своем пути.	30
2.2.	<b>Max балл + Оборудование оценивается дополнительно</b>	80
	Тележка AMR	
	Конструкция AMR тележки подразумевает возможность поворота на места, движение по криволинейным траектория с разным радиусом.	20

	AMR тележка доезжает до заданной точки в условиях изменяемого окружения .	100
	Дополнительное оборудование для загрузки/выгрузки деталей/заготовок.	Оборудование оценивается дополнительно
	<b>Max балл + Оборудование оценивается дополнительно</b>	120
3	Манипуляторы	
3.1	3-х осевой манипулятор с декартовой системой координат и полярной системой координат . Три независимые оси вращения.	40 <b>Max балл</b> 40
3.2.	Дельта манипулятор Реализован механизм переноса деталей с полярной системой координат Используется дополнительная 4 ось для вращения заготовок	200 100 <b>Max балл</b> 300
3.3.	3-х осевой манипулятор с декартовой системой координат(портальные) Четыре независимые оси вращения	80 <b>Max балл</b> 80
3.4.	4-х осевой манипулятор с полярной системой координат Четыре независимые оси вращения. Захват не является 4 степенью свободы.	100 <b>Max балл</b> 100
3.5.	Scara манипулятор(4-х осевой) Четыре независимые оси вращения	80 <b>Max балл</b> 80
3.6	5-6 осевой манипулятор с декартовой системой координат 5-6 независимых осей вращения	120 <b>Max балл</b> 120
3.7	Захват манипулятора. Дополнительные баллы сложность конструкции. Механический захват для робота Магнитный захват Вакуумный захват Захват с эластичной камерой	5 20 20 50
4	Станки	
4.1.	Токарный станок	40
4.2	Сверлильный и расточный станок	30
4.3	Фрезерный станок	40
4.4.	Механический пресс	20
5	Вилочный погрузчик	30
6	Ножничный подъёмник	30
7	Телескопический подъемник	40
8	Подъёмник с полиспастом	40
9	Канатный подвес	50
10	Мостовой кран:	
10.1	Мостовой кран с функцией подъёма	50

10.2	Мостовой кран с функцией подъёма и перемещения в одной плоскости	70
10.3	Мостовой кран с функцией подъёма и перемещения в двух плоскостях	90
11.	Локомотив, трактор, тягач, грузовой автомобиль, (приводная тележка без навесного оборудования и дополнительных моторов), для движения по траектории, перемещения грузов, прицепов и т.п.	5
12.	Самосвал, бульдозер и т.п., (приводная тележка с навесным оборудованием, 1 дополнительный мотор, не участвующий в движении тележки по траектории)	10
13.	Привод стрелочного перевода	10
14	Автоматический железнодорожный переезд автономный	5
15	Дополнительная оценка механизма	
15.1	Дополнительные баллы за сложность/нестандартность конструкции (пример: транспортер имеет нестандартные захваты для исключения падения заготовки при подъеме на высоту), обработка сложной нестандартной заготовки, использование взаимодействие с различными средами (вода, воздух, земля)	10
15.2	Ждущий режим, энергосбережение: механизм при появлении заготовки включается, при отсутствии – отключается	5 (за каждый)
15.3	Механизм, производит световую индикацию, различающуюся в режиме ожидания и в режиме работы	5 (за каждый)
15.4	Наличие системы видеонаблюдения рабочей зоны механизма для просмотра выполняемых над заготовкой действий	10 (за каждую систему)
15.5	Использование в механизме компьютерного зрения (видеокамеры) в качестве датчика	25
15.6	Распознание штрих-кода	15
15.7	Использование в механизме пневматического или гидравлического привода	40
15.8	Использование в механизме датчиков разного типа (расстояния, цвета, касания, температуры, давления, магнитного поля и т.п.)	5 (за каждый тип датчика)
15.9	Механизм совершает поступательное движение	5
15.10	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота.	10
15.11	Использование электронных компонентов конструкторов разных производителей и/или использование разного ПО	50
15.12	Использование текстового ПО (C+, Small Basic, Python и т.п.)	100
15.13	Механизм связан с другими механизмами по Bluetooth/WiFi/радиоканалу	50
15.14	Односторонняя связь	5
15.15	Двусторонний обмен данными или передача данных на 2- и более механизмов	10

**Таблица 5.3. Каталог механизмов для оценки номинации «Сложность проекта» в категории «ИКаР-ДЕБЮТ» (новая редакция от 07.10.2025 № 17)**

Каждая модель оценивается по следующей структуре:

<b>ТРАНСПОРТЕРЫ</b>
<b>1. Ленточный транспортер</b>



Описание	Функции	Баллы
<i>Описание:</i> Гибкая лента (резиновая, тканевая, ПВХ), натянутая между барабанами.	Механизм работает исправно без заеданий	10
<i>Применение:</i> Перемещение штучных и сыпучих грузов по прямой.	Регулировка скорости	5
<i>Особенности:</i> Простота конструкции, плавность хода, регулируемая скорость.		
<b>Итого:</b>		15

## 2. Z-образный конвейер



Описание	Функции	Баллы
<i>Описание:</i> Комбинированный ленточный транспортер с двумя горизонтальными и одним наклонным участком.	Полностью реализован механизм	15
<i>Применение:</i> Передача грузов между разными уровнями (например, с этажа на этаж).		
<i>Особенности:</i> Экономия пространства, возможность изменения угла наклона.	Регулировка скорости	5
<b>Итого:</b>		15

## 3. Цепной конвейер



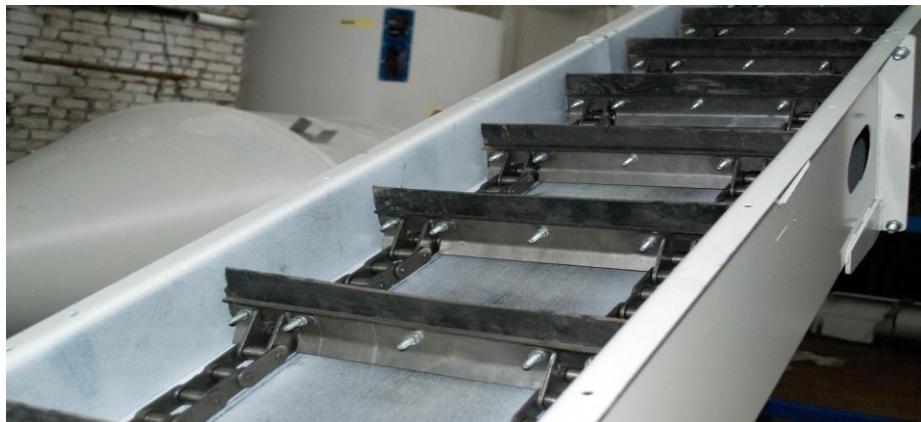
<b>Описание</b>	<b>Функции</b>	<b>Баллы</b>
<i>Описание:</i> Тяговая цепь с ковшами, скребками или платформами.	Полностью реализован механизм	20
<i>Применение:</i> Перемещение тяжелых, крупногабаритных или горячих грузов.	Регулировка скорости	5
<i>Особенности:</i> Высокая нагрузочная способность, износостойкость.		
	<b>Итого:</b>	25

#### 4. Роликовый конвейер



<b>Описание</b>	<b>Функции</b>	<b>Баллы</b>
<i>Описание:</i> Система вращающихся роликов, приводимых в движение вручную или гравитацией	Полностью реализован механизм	10
<i>Применение:</i> Перемещение коробок, паллет, контейнеров.		
<i>Особенности:</i> Простота обслуживания, низкий уровень шума.	Реализован привод	10
	<b>Итого:</b>	20

#### 5. Скребковый конвейер



<b>Описание</b>	<b>Функции</b>	<b>Баллы</b>
<i>Описание:</i> Закрытый желоб с движущейся цепью и скребками.	Полностью реализован механизм	10
<i>Применение:</i> Транспортировка сыпучих, пылящих или абразивных материалов.		
<i>Особенности:</i> Герметичность, защита от пыли, возможность работы под наклоном.	Регулировка скорости	5
	<b>Итого:</b>	15

### ТЕЛЕЖКИ AGV и AMR

#### 1. Тележка AGV



Описание	Функции	Баллы
AGV: Автоматически управляемое транспортное средство (Automated Guided Vehicle) — это промышленное транспортное средство, которое можно предварительно запрограммировать для перевозки грузов на производстве, складе и между ними. Также, система AGV — это комплекс таких устройств, взаимодействующих друг с другом для выполнения широкого круга задач, в основном — по перемещению грузов внутри предприятия. Среди них:	Конструкция AGV тележки подразумевает возможность поворота на места, движение по криволинейным траекториям с разным радиусом. Наличие датчиков линии, расстояния для езды по заданной траектории(линия, метки, объекты)	20
	Дополнительное оборудование для загрузки/выгрузки деталей/заготовок	Оборудование оценивается дополнительно
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота.	10 баллов
	Остановка перед препятствием. Тележка не врезается в препятствия на своем пути.	30 баллов
<b>Итого: макс.балл</b>		<b>80</b>

## 2. Тележка AMR



Описание	Функции	Баллы
AMR: Автономный мобильный робот (Autonomous Mobile Robot) — более сложный технически, но более простой в эксплуатации вариант AGV, в котором для автономного перемещения материалов без	Конструкция AMR тележки подразумевает возможность поворота на места, движение по криволинейным траекториям с разным радиусом.	20

физических направляющих или маркеров используются бортовые датчики и процессоры. Он изучает свое окружение, запоминает свое местоположение и динамически планирует свой собственный путь от одной путевой точки до другой.	AMR тележка доезжает до заданной точки в условиях изменяющегося окружения	100
	Дополнительное оборудование для загрузки/выгрузки деталей/заготовок	Оборудование оценивается отдельно

**Итого: макс. балл + Оборудование оценивается дополнительно**

### МАНИПУЛЯТОРЫ

#### 1. 3-х осевой манипулятор с декартовой системой координат и полярной системой координат



Описание	Функции	Баллы
Трёхосевой манипулятор — это тип промышленного робота, который обеспечивает управление положением и ориентацией объектов в трёхмерном пространстве на основе движения трёх суставов. Такие манипуляторы состоят из роботизированного манипулятора, приводов, датчиков, системы управления и других компонентов. Захват не является 4 степенью свободы.	Имеют три независимые оси вращения работают по принципу прямолинейного движения, что обеспечивает больший охват рабочей зоны. Они нашли широкое применение в отраслях, где важна высокая точность, стабильность, высокая грузоподъёмность и большие перемещения по осям.	40
Захват манипулятора. Дополнительные баллы сложность конструкции.		Дополнительные баллы
<b>Итого: макс. балл + дополнительные баллы</b>		<b>40</b>

#### 2. Дельта-манипулятор



Описание	Функции	Баллы
Дельта-манипулятор — это вид параллельного робота, состоящий из трёх рычагов, прикреплённых через шарнирные опоры к основанию.	Реализован механизм переноса деталей с полярной системой координат	200
Используется дополнительная 4		100

Особенность манипулятора в том, что каждый из трёх рычагов движется независимо, обеспечивая манёвренность и скорость. Рычаги из лёгких композитных материалов позволяют роботам достигать скоростей до 10 метров в секунду.	ось для вращения заготовок Выполняет операции по захвату и перемещению объектов. Захват манипулятора. Дополнительные баллы за сложность конструкции.	Оборудование оценивается дополнительно
<b>Итого: макс.балл + Оборудование оценивается дополнительно</b>		<b>300</b>

### 3. 3-х осевой манипулятор с декартовой системой координат (портальные)



Описание	Функции	Баллы
Декартовый манипулятор - это роботизированная система, использующая три линейные оси для перемещения в системе координат, позволяя точно выполнять повторяющиеся задачи, требующие высокой точности. В отличие от манипуляторов с осями вращения, декартовые манипуляторы работают по принципу прямолинейного движения, что обеспечивает гораздо больший охват рабочей зоны. Захват не является 4 степенью свободы	Четыре независимые оси вращения	80
	<b>Итого:</b>	<b>80</b>

### 4. 4-х осевой манипулятор с полярной системой координат



Описание	Функции	Баллы
Четырёхосевой робот-манипулятор — это автоматизированное устройство с четырьмя степенями свободы, которое способно выполнять различные задачи в промышленных условиях. Основная особенность такого робота — возможность совершать движения в нескольких плоскостях, что позволяет ему манипулировать объектами разнообразной	Четыре независимые оси вращения	100

формы и веса. Захват не является 4 степенью свободы.		
	<b>Итого:</b>	<b>100</b>
<b>5. Scara манипулятор(4-х осевой)</b>		



Описание	Функции	Баллы
Четырёхосевой робот-манипулятор — это автоматизированное устройство с четырьмя степенями свободы, которое способно выполнять различные задачи в промышленных условиях. Основная особенность такого робота — возможность совершать движения в нескольких плоскостях, что позволяет ему манипулировать объектами разнообразной формы и веса Захват не является 4 степенью свободы.	Четыре независимые оси вращения	80
<b>Итого:</b>		<b>80</b>

#### **6. 5-6 осевой манипулятор с декартовой системой координат**



Описание	Функции	Баллы
Пятиосевой/шестиосевой робот-манипулятор — тип автоматизированного оборудования, разработанный для выполнения сложных повторяющихся операций с высокой скоростью и точностью.	5-6 независимых осей вращения	120
<b>Итого:</b>		<b>120</b>

### **ЗАХВАТЫ**

<b>1. Механический</b>



Описание	Функции	Баллы
<b>Механический захват для робота</b> — это захватное устройство, в котором объект удерживается под действием реакций в точках контакта с рабочими элементами, создаваемыми двигателем или собственным весом объекта.	обеспечение надежного и безопасного удержания объекта.	5
	<b>Итого:</b>	<b>5</b>

## 2. Магнитный захват



Описание	Функции	Баллы
Магнитный захват для робота - фиксирует предмет с помощью электромагнитного притяжения. Такие захваты могут быть съёмными, встроенным, много- и однопозиционными, с постоянными или электромагнитами.	Главная функция магнитного захвата – надежное удержание объекта посредством магнитного поля. Управляемое отключение магнитного поля позволяет быстро и точно освободить объект в нужном месте.	20
	<b>Итого:</b>	<b>20</b>

## 3. Вакуумный захват



Описание	Функции	Баллы
<p>Вакуумный захват для робота (вакуумная присоска) — устройство, которое используется в автоматизированных системах для захвата и перемещения различных изделий.</p> <p>Принцип работы: при подключении к вакуумному источнику присоска плотно притягивает изделие, обеспечивая надёжную фиксацию без механического повреждения.</p>	<p>Основная функция – это захват и перемещение объектов различных форм, размеров и материалов. Вакуумные присоски, используемые в захвате, создают разрежение воздуха, обеспечивая надежное удержание даже хрупких или пористых предметов.</p>	20
<b>Итого:</b>		<b>20</b>

#### 4. Захват с эластичной камерой



Описание	Функции	Баллы
<p>Захваты с эластичными камерами используют для переноса хрупких изделий неправильной формы и небольшой массы.</p> <p>Принцип действия основан на деформации эластичной камеры под действием давления воздуха или жидкости.</p>	<p>Функциональность захватов с эластичными камерами выходит за рамки простого захвата и перемещения. Благодаря возможности регулировки давления в камерах, можно точно контролировать силу захвата, что позволяет выполнять широкий спектр операций, таких как сборка, сортировка, упаковка и даже полировка.</p>	50
<b>Итого:</b>		<b>50</b>
<b>СТАНКИ</b>		
<b>1. Токарный станок</b>		



Описание	Функции	Баллы
Это станки, предназначенные для обработки вращающихся заготовок резанием. Они являются одними из самых распространенных и универсальных станков в машиностроении.	Токарные станки позволяют выполнять широкий спектр операций, включая точение, растачивание, подрезку торцов, нарезание резьбы, сверление и зенкерование.	30
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота.	10
<b>Итого:</b>		<b>40</b>

## 2. Сверлильный и расточный станок



Описание	Функции	Баллы
Станки предназначены для сверления отверстий, нарезания в них резьбы метчиком, растачивания и притирки отверстий, вырезания дисков из листового материала	Сверление отверстий в различных металлических деталях.	20
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота.	10
<b>Итого:</b>		<b>30</b>

## 3. Фрезерные станки



<b>Описание</b>	<b>Функции</b>	<b>Баллы</b>
Фрезерные станки — это специальные инструменты, которые широко используются для обработки различных деталей в промышленности. Они предоставляют множество возможностей для выполнения различных операций, таких как фрезерование, нарезка резьбы, сверление и растачивание.	Обработка различных деталей	30
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота.	10
<b>Итого:</b>		<b>40</b>

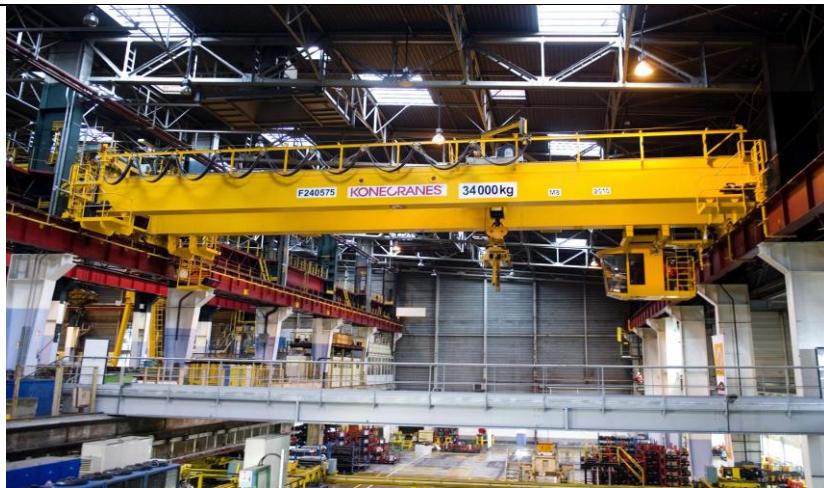
#### **4. Гидравлические, механические прессы**



<b>Описание</b>	<b>Функции</b>	<b>Баллы</b>
В основе работы всех прессов находится воздействие силы сжатия на какой-либо материал. Прессовальные машины используют для выполнения широкого перечня действий: • штамповки деталей из полимеров, металла, резины; • запрессовки металлических изделий; • формования брикетов из древесной стружки, угольных блоков, угольно-графитовых электродов; • холодной и горячей штамповки изделий из металла; • резки, сгибания, правки металлических заготовок, профилей, труб; • производства строительных материалов, в том числе строительных плит.	Прессует заготовку под высоким давлением, с целью придания изделию необходимой формы.	10
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота.	10
<b>Итого:</b>		<b>20</b>

### **ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

#### **1. Мостовой кран**



Описание	Функции	Баллы
Мостовой кран — это грузоподъёмное оборудование, которое используется для перемещения тяжёлых грузов в вертикальном и горизонтальном направлениях. Основная конструктивная особенность — наличие мостовой балки (моста), которая движется по специальным опорам, закреплённым на конструкциях здания или на отдельных колоннах.	С функцией подъёма.	50
	С функцией подъёма и перемещения в одной плоскости.	70
	С функцией подъёма и перемещения в двух плоскостях.	90
<b>Итого:</b>		<b>210</b>

## 2. Вилочный погрузчик



Описание	Функции	Баллы
Вилочный погрузчик — вид складской техники для перевозки, подъёма на высоту, погрузки поддонов с грузом, а также разгрузки стеллажей, транспорта и других грузоподъёмных операций.	Погрузка и разгрузка грузов на поддонах, перемещение их на склад, штабелирование.	20
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота.	10
<b>Итого:</b>		<b>30</b>

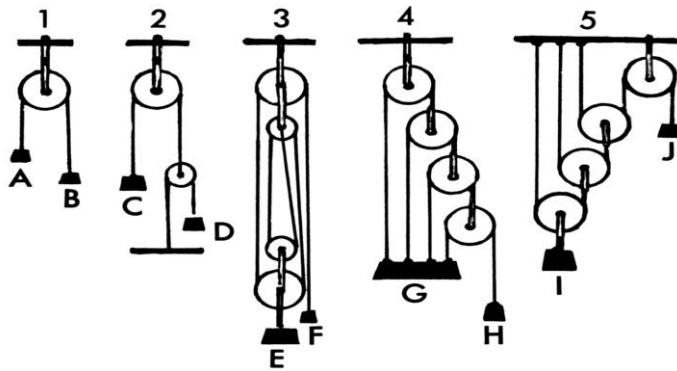
## МЕХАНИЗМЫ (учитываются отдельно)

### 1. Ножничный подъемник



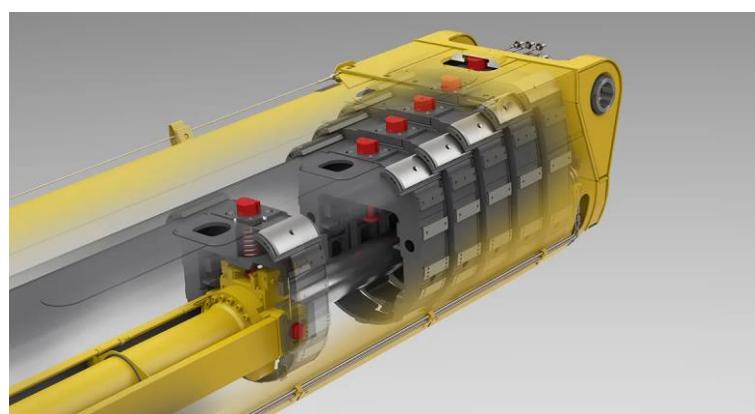
Описание	Функции	Баллы
Ножничный подъёмник — это механизм для подъёма автомобилей. Конструктивно состоит из платформы, ножничного механизма и блока управления.	Устойчивый подъём инструментов и материалов на нужную высоту для выполнения различных мероприятий.	30
<b>Итого:</b>		<b>30</b>

## 2. Полиспаст



Описание	Функции	Баллы
Полиспаст — это грузоподъёмное устройство, состоящее из нескольких подвижных и неподвижных блоков, соединённых верёвкой (канатом, тросом).	Перемещение тяжестей с использованием канатной или цепной передачи.	40
<b>Итого:</b>		<b>40</b>

## 3. Телескопический механизм



Описание	Функции	Баллы
Телескопический механизм — это	Обеспечение прямой горизонтальный	40

конструкция, которая позволяет изменять размеры или форму за счёт последовательного выдвижения элементов друг из-под друга.	или вертикальный доступ к местам на высоте, что важно при работе через препятствия.	
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>

**Таблица 6. Критерии оценивания номинации «Работа модели» для категории «ИКаР-ДЕБЮТ» (новая редакция от 07.10.2025 №17)**

№ п/п	Критерий оценки	Количество баллов
1	Механизм успешно передал/переместил заготовку с первого обозначенного механизма на второй	5 баллов за каждую перемещенную заготовку ( max 4 передачи)
2	Заготовка передана со второго механизма на третий без падения	5 баллов за каждую передачу заготовки ( max 4 передачи)
3	Заготовка прибыла на участок для принятия преданных/перемещенных заготовок*	25 (за каждую)
4	Любые действия механизмов после истечения времени	0 (за каждое)
5	На поле использован механизм, не удовлетворяющий требованиям Регламента	0
6	На поле использован механизм, НЕ принимающий участие в передачи/перемещении заготовок	0

## РАЗДЕЛ 5. Критерии оценки категории «ИКаР-КЛАССИК»

**Таблица 1. Критерии оценивания номинации «Паспорт проекта» для категории «ИКаР-КЛАССИК»**

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
1	Визитка команды	Населенный пункт (краткая характеристика: название, регион, численность населения, природные условия, отрасли промышленности, предприятия)	5
		Организация (название, адрес, телефон)	2
		Члены команды (фамилия, возраст, класс, роль в команде)	2
		Тренеры (ФИО, место работы)	2
		Консультанты, эксперты и т.п. (ФИО, место работы, должность)	2
2	Краткие сведения о проекте	Актуальность, проблематика	3
		Цель, задачи	3
		План работ	4
3	Взаимодействие с предприятием  Оценивается в отдельной номинации «Взаимодействие с предприятием»	Наличие кейса (заказа) от предприятия (ТЗ)	Оценивается в отдельной номинации «Взаимодействие с предприятием»
		Знакомство с историей предприятия	
		Знакомство с технологией основного производства	
		Знакомство с участком, который необходимо автоматизировать	
		Экскурсии	
		Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	
		Соглашение о взаимодействии (если есть)	
		Рекомендация о внедрении (если есть)	
		Информация о результатах внедрения	
		Описание решаемой проблемы	
4	Исследовательская часть проекта	Из истории вопроса, попытки решения проблемы раньше	10
		Этапы работы над проектом	10
		Цели для каждого этапа, выполненные работы, результаты	5
		Описание эскиза (идей как решить задачу)	5
		Первоначальные варианты решения проблемы «за» и «против»	5
		Выбранный вариант, обоснование выбора	5
		Описание прототипа (модель решённой задачи)	5
		Схема размещения механизмов на автоматизированном участке	2
		Оформление паспорта проекта	5
		Описание конструкции механизмов, их частей	10
5	Техническая часть		

проекта	Описание взаимодействия механизмов	5
	Описание программного обеспечения	5
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»):</b>		<b>100</b>

**Таблица 2. Критерии оценивания номинации «Взаимодействие с предприятием» для категории «ИКаР-КЛАССИК»**

№п/п	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
1	Наличие кейса (заказа) от предприятия (ТЗ)	10
2	Общая информация о предприятии	10
3	Знакомство с историей предприятия	10
4	Участие в профессиональном празднике предприятия	10
5	Знакомство с технологией основного производства/сферой деятельности предприятия (экскурсии)	10
6	Знакомство с участком, который необходимо автоматизировать/ усовершенствовать (экскурсии)	10
7	Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	10
8	Предварительная защита проекта перед специалистами предприятия	30
9	Соглашение о взаимодействии (если есть)	20
10	Рекомендация о внедрении (если есть)	30
11	Информация о результатах внедрения (фото- и видеоматериалы, документы, доказывающие факт внедрения)	400
12	Оформленный патент на изобретение	500
13	Сопровождение предприятием-партнером проекта на Конкурсе (всероссийский финал)	до 100
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием»):</b>		<b>250</b>

**Таблица 3. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (заочная видеозащита+очная) в категории «ИКаР-КЛАССИК»**

№ п/п	Критерии оценки	Макс. балл
1	Визитка, представление команды	5
2	Представление населенного пункта	5
3	Представление предприятия и производственной отрасли	5
4	Рассказ о проекте: проблема, которую решали, как решили	10
5	Демонстрация работы модели	10
6	Новые идеи, использованные при решении проблемы	10
7	Предполагаемые результаты внедрения в реальное производство (в т.ч. экономическая выгода)	5
8	Качество выступления (владение терминологией, динамичность, четкость, оригинальность, выразительность видеопрезентации)	10
9	Использование фотографий, схем, моделей	10
10	Владение темой (устные ответы на вопросы судей во время конкурса) *оценивается во время очной защиты	10
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (заочная видеозащита+очная)):</b>		<b>80</b>

**Таблица 4. Критерии оценивания номинации «Оформление проекта» в категории «ИКаР-КЛАССИК»**

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс
1	Поле, оформленное по тематике проекта	Наличие своего поля, оформленного по тематике проекта	10
		На поле обозначены границы расположенных механизмов	2
		Обозначена траектория движущегося робота в зависимости от сложности траектории (прямая 1, повороты в одну сторону 2, в разные стороны 4, перекрёстки +2, прямые углы +2)	8
		Логотип предприятия	5
		Оригинальность оформления (необычный дизайн)	5
2	Объемные элементы поля	Атрибутика производства	10
		Второстепенные элементы - наличие	5
		Действующие, движущиеся механизмы в качестве оформления, не участвующие в обработке заготовки	10
3	Стена (щит), имитирующий объемную модель предприятия, цеха	Наличие	10
		Атрибутика производства	5
		Второстепенные элементы - наличие	5
4	Атрибуты производства	Образцы продукции, если нет возможности, то можно предоставить фотографии	5
		Образцы сырья, заготовки, инструменты, если нет возможности, то можно предоставить фотографии	5
		Буклеты, листовки предприятия	5
		Спецодежда (0-7) + атрибутика региона (0-3)	10
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»):</b>			<b>100</b>

**Таблица 5.1. «Описание механизмов» для самостоятельного заполнения командой (направляется на заочный этап отдельным файлом) для оценки номинации «Сложность проекта» в категории «ИКаР-КЛАССИК»**

**Важно:** К описанию должны быть приложены фотографии механизма и видеоролик, демонстрирующий устройство механизма и его действие, а также видео работы всей производственной линии.

По данному шаблону сведения заполняются на каждый механизм и нумеруется **в том порядке, как механизмы установлены на поле** (либо в той последовательности, в которой они обрабатывают заготовку)

№ п/п	Название моделируемого механизма, его назначение	Название, роль механизма на производстве
1	Описание механизма, выполняемые им действия, воздействие на заготовку	Описание модели механизма, для комбинированного механизма – составляющие его устройства и механизмы, подробное описание действия модели: какой датчик определяет наличие заготовки, какой мотор включается, что вращает, толкает, открывает, что происходит с заготовкой, куда передаются сигналы bluetooth, откуда принимаются и т.п.

2	Состав механизма	Используемые конструкторы, контроллеры (указать, если в механизме задействовано более 1 контроллера), тип и общее количество датчиков, моторов, зубчатых колес, и реек, ремней, карданных передач, дифференциалов и т.п.	
		Критерий	Ответ (выбрать один)
3	Дополнительная сложность механизма (отметить нужный вариант)	Использование беспроводной связи (Bluetooth, Wi-Fi и т.п.) между контроллерами, односторонней, двусторонней, с двумя и более контроллерами (указать количество подключений)	0 (не используется) 1 (односторонняя связь) 2 (двусторонняя связь или с двумя и более контроллерами)
		Использование заготовок, требующих дополнительного усложнения механизма (тяжелые, сыпучие, крупногабаритные, шарообразной формы и т.п.)	ДА/НЕТ
4	Датчики	Количество <b>разных типов</b> датчиков (цвета, расстояния, звука, давления, температуры, влажности, магнитного поля, ИК- излучения и т.п.)	Количество
5	Наличие дополнительно оцениваемых характеристик	Режим ожидания (включение при появлении заготовки <b>с использованием датчиков или Bluetooth</b> , не по времени, отключение после окончания обработки)	ДА/НЕТ
		Световая индикация (световая индикация при включении и отключении механизма)	ДА/НЕТ
		Видеонаблюдение <b>рабочей зоны</b> механизма видеокамерой с выводом изображения на монитор, расположенный у «диспетчера» (в другом месте). Если камер несколько, мониторы должны быть в одном месте.	ДА/НЕТ
		Видеокамера <b>в качестве датчика</b>	ДА/НЕТ
		Распознавание штрих-кода	ДА/НЕТ
		Используется пневмо- или гидропривод	ДА/НЕТ
		Механизм совершает поступательные движения (использована реечная передача, шатун, пневмоцилиндр и т.п.)	ДА/НЕТ

**Таблица 5.2. Базовые оценки стандартных механизмов для оценки номинации «Сложность проекта» в категории «ИКаР-КЛАССИК»**

Показаны оценки за стандартные, часто встречающиеся механизмы. В зависимости от сложности и выполняемых функций эти оценки могут быть увеличены или уменьшены. Оценка комбинированного механизма, содержащего несколько простых механизмов, складывается из суммы оценок простых механизмов. Механизмы, не представленные в разделе, оцениваются по аналогии. Минимальная оценка 5 баллов (например, выталкиватель заготовок - контроллер и мотор с балкой или циркулярная пила - контроллер и мотор с шестерёнкой).

### **СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Система автоматического управления (САУ). Механизм, имеющий собственный контроллер, дистанционно управляющий, или передающий данные датчиков на другой механизм.	Система автоматического управления – комплекс взаимодействующих между собой механизмов управляемого объекта и автоматического устройства. САУ предназначена для управления объектом без вмешательства человека. САУ применяются для управления отдельными машинами, агрегатами, технологическими процессами.	10
Механизм, имеющий собственный контроллер, дистанционно управляющий, или передающий данные датчиков на два и более механизма.		20 - 40
Устройства производят двусторонний обмен данными.		Дополнительные баллы за сложность

#### ТРАНСПОРТЕР, ЭЛЕВАТОР



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Транспортер, элеватор	Транспортер, элеватор – транспортная машина непрерывного действия, перемещающая грузы в горизонтальном направлении или вверх под углом к горизонту по транспортерной ленте или в транспортных сосудах (ковшах, люльках), прикрепленных к тяговому органу.	15

#### ВИЛОЧНЫЙ ПОГРУЗЧИК



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Вилочный погрузчик	Вилочный погрузчик — вид специального складского напольного транспорта, предназначенного для поднятия, перемещения, разгрузки, погрузки, складирования (штабелирования) паллетов, поддонов и других грузов при помощи вил или других рабочих приспособлений (навесного оборудования).	20

### **НОЖНИЧНЫЙ ПОДЪЕМНИК**



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Ножничный подъемник	Ножничный подъемник – это подъемник с системой рычагов и гидравлических цилиндров, на которую опирается металлическая платформа, способная перемещаться в вертикальной плоскости.	30*

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

### **МАНИПУЛЯТОР**



Механизм	Описание	Оценка в баллах
----------	----------	-----------------

Манипулятор	Манипулятор – механизм для управления пространственным положением орудий, объектов труда и конструкционных узлов и элементов.	10-30*
-------------	---	--------

\*В зависимости от количества степеней свободы

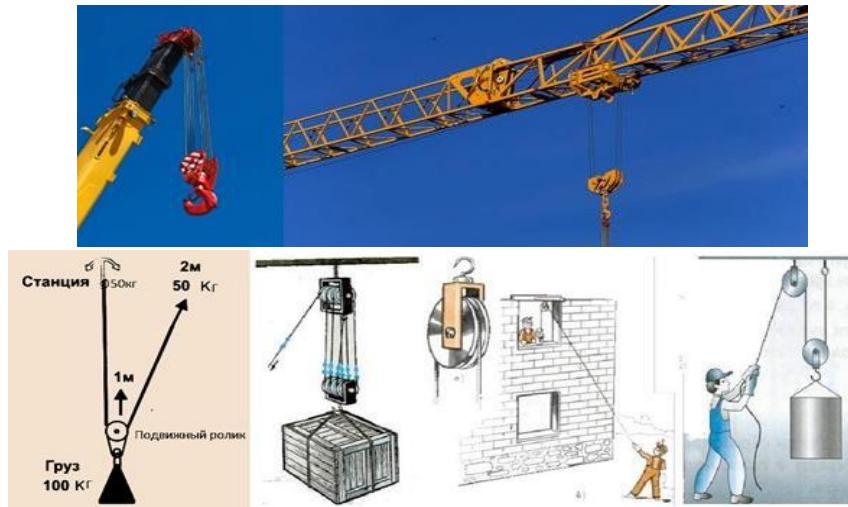
### ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИЙ ПОДЪЕМНИК



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Телескопический подъемник	Телескопический подъемник представляет собой устройство, предназначенное для подъема грузов и людей на высоту. Подъем обеспечивают выдвижные телескопические мачты, повышенной прочности. Вся конструкция закреплена на мобильном основании.	40*

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

### ПОДЪЕМНИК С ПОЛИСПАСТОМ



Механизм	Описание	Оценка в баллах*
Полиспаст	Полиспаст – натягиваемое веревками или канатами грузоподъемное устройство, состоящее из собранных в подвижную и неподвижную обоймы блоков, последовательно огибаемых канатом или цепью, и предназначенное для выигрыша в силе (силовой полиспаст) или в скорости (скоростной полиспаст). Полиспаст работает по принципу рычага – выигрывает в силе за счет потери в расстоянии. Для создания полиспаста используется огибающая ролики или карабины веревка, зажимы и страховочно-спусковые	20 - 60**

	<p>устройства.</p> <p>Если закрепить веревку на станции (первая схема) и пропустить ее через ролик на грузе, для поднятия груза необходимо усилие в 2 раза меньшее, чем его масса. Выигрыш в усилии – 2:1. В этой схеме ролик подвижный, потому что он движется вверх вместе с грузом. Чтобы поднять груз на 1 метр, кончику веревки необходимо переместиться на 2 метра. Это – схема самого простого полиспаста 2:1. В этой схеме нагрузка на станцию – 50 кг.</p>	
--	---	--

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

\*\*В зависимости от количества используемых блоков.

### КАНАТНЫЙ ПОДВЕС



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Канатный подвес	Канатный подвес – это транспортирующие машины, тяговым и грузонесущим элементом которых является канат, подвешенный на опорах над поверхностью земли.	50*

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

### МОСТОВОЙ КРАН



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

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

\*\*Применение полиспаста оценивается дополнительно.

## ЛОКОМОТИВ, ТРАКТОР, ТЯГАЧ



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Локомотив, трактор, тягач, грузовой автомобиль, (приводная тележка без навесного оборудования и дополнительных моторов), для движения по траектории, перемещения грузов, прицепов и т.п.	Локомотив, трактор, тягач, грузовой автомобиль и др. - самоходная наземная транспортная машина, предназначенная для перемещения груза, буксировки или толкания прицепов, несамоходных машин и т.п. с 1 - 2 моторами.	10

## ТРАКТОР, САМОСВАЛ, БУЛЬДОЗЕР И Т.П.



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Самосвал, бульдозер и т.п. (приводная тележка с навесным оборудованием, 1 дополнительный мотор, не участвующий в движении тележки)	Трактор, самосвал, бульдозер и т.п., самоходная машина, представляющая собой гусеничный или колёсный трактор, тягач и тому подобное с навесным (дополнительным) рабочим органом с 2 - 3 моторами.	15

по траектории).

## ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Фрезерный станок	<p>Фрезерные станки осуществляют фрезерование – процесс обработки металлических заготовок, при котором режущий инструмент выполняет вращательное движение, а заготовка, закреплённая на столе, возвратно-поступательное. Основные типы фрезерных станков: вертикально-фрезерные, горизонтально-фрезерные, сверлильно-фрезерные, токарно-фрезерные, универсальные. Некоторые модели имеют дополнительные элементы, например, могут быть оснащены встроенной вертикальной или долбёжной головкой, делительным аппаратом, круглым делительным устройством, устройством, способным нарезать гребенки и другими элементами.</p>	10-30*

\*В зависимости от степеней свободы перемещения фрезы/стола.

## ТОКАРНЫЙ СТАНОК

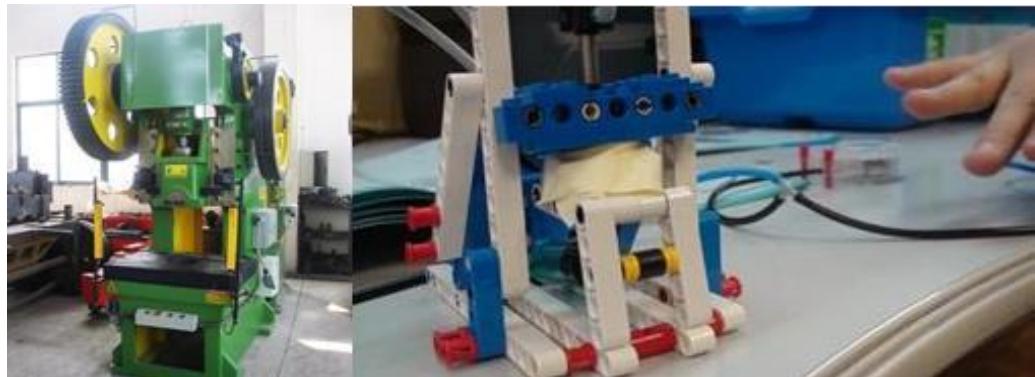


Механизм	Описание	Оценка в баллах
Токарный станок	<p>Токарные станки выполняют широкий круг работ путем токарной обработки. Токарная обработка металла производится на токарном станке, имеющим сверла, резцы и иные режущие приспособления, срезающие слой металла с изделия до установленной величины. Вращение обрабатываемой детали называется главным движением, а постоянное перемещение режущего инструмента обозначается движением подачи, обеспечивающим непрерывную резку до установленных показателей. Токарное резание дает возможность производства деталей самых сложных форм: сферических, цилиндрических и др.;</p>	50*

	<p>возможность обработки любых металлов (и деталей из них) и сплавов (бронзы, нержавеющей стали, чугуна, титана, меди); высокая скорость, качество и точность обработки металла и деталей; минимальное количество отходов, так как образовавшаяся стружка может повторно переплавляться и использовать для создания деталей.</p> <p>Использование токарного станка с комплектом инструмента позволяет производить проточку наружных и внутренних поверхностей, канавок; засверловку; обработку зенкером для получения точных размеров и уступов; при использовании разверток получать качественную поверхность; накатку; резьбонарезание; обработку фасонных поверхностей. Широко используются токарные станки с числовым программным управлением (ЧПУ).</p>	
--	--	--

*\*Заготовка должна быть зафиксирована и вращаться, подвергаясь обработке неподвижным резцом, касание заготовки резцом обязательно.*

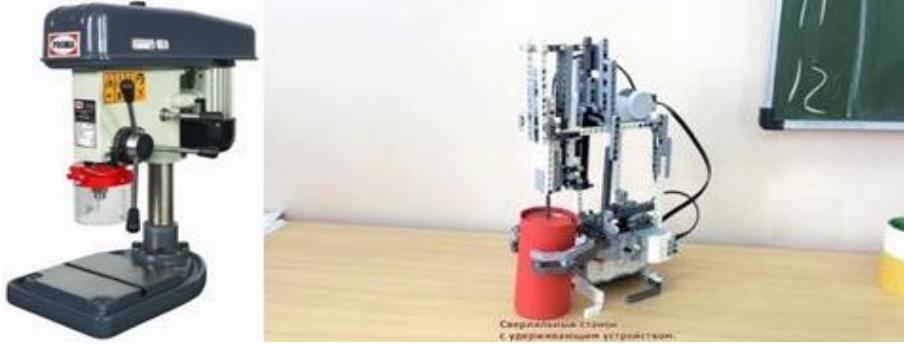
### ПРЕСС



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Пресс	Пресс — механизм для производства давления с целью уплотнения вещества, выжимания жидкостей, изменения формы. На производстве прессы чаще всего используются, как устройство, позволяющее деформировать материалы с помощью механического воздействия для процесса штамповки. Штамповочные работы, штамповка, штамповование – пластическая деформация материала с изменением формы и размеров тела. Чаще всего штамповке подвергаются металлы или пластмассы. По конструкции прессы бывают: валковые, винтовые, гидравлические, клиновые, кривошипные, магнитно-импульсные, рычажные, эксцентриковые, реечные.	5-10*

*\*В зависимости от сложности исполнения.*

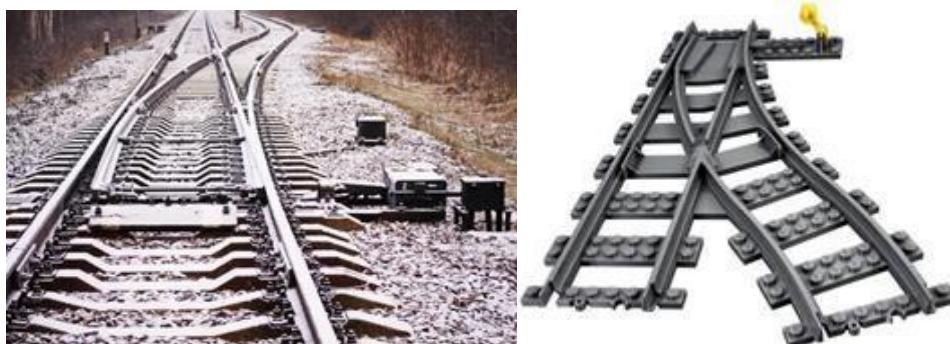
### СВЕРИЛЬНЫЙ СТАНОК



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Сверлильный станок	Сверлильный станок – это устройство, служащее для формирования отверстий в деталях из различных материалов. Технические возможности современных станков позволяют использовать их и для выполнения других технологических операций (развертывание отверстий; обработку отверстий с использованием зенкера; снятие фасок в верхней части отверстий, формирование цилиндрических и конических углублений – зенкование; обработка отверстий при помощи цековки; нарезание внутренней резьбы; обработка отверстий при помощи резца – растачивание; финишная обработка отверстий при помощи шариковых или роликовых инструментов – выглаживание; обработка деталей при помощи фрезерного инструмента (формирование пазов и др.).	10-20*

\*В зависимости от сложности исполнения.

#### АВТОМАТИЧЕСКИЙ СТРЕЛОЧНЫЙ ПЕРЕВОД



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Привод стрелочного перевода	Стрелочный перевод — это устройство соединения путей, которое предназначено для перевода рельсового подвижного состава с одного пути на другой. Стрелочный перевод позволяет подвижному составу переходить с главного пути на примыкающий путь.	10*

\*Дополнительно начисляются баллы за поступательное движение.

#### АВТОМАТИЧЕСКИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПЕРЕЕЗД



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Автоматический железнодорожный переезд автономный	Железнодорожный переезд — место пересечения в одном уровне железных дорог с автомобильными дорогами (трамвайными путями, троллейбусными линиями), либо велосипедной или пешеходной дорожками, и в зависимости от условий работы оборудуются одним из следующих устройств: автоматической светофорной сигнализацией; автоматической светофорной сигнализацией с автоматическими шлагбаумами; автоматической оповестительной сигнализацией с неавтоматическими шлагбаумами .	5-20*
Автоматический железнодорожный переезд, получающий сигнал от других устройств		Дополнительные баллы за сложность

\*В зависимости от исполнения.

**Таблица 5.3. Дополнительная оценка механизма для оценки номинации «Сложность проекта» в категории «ИКаР-КЛАССИК»**

Критерий оценки	Количество баллов
Дополнительные баллы за сложность / нестандартность конструкции (пример: транспортер имеет нестандартные захваты для исключения падения заготовки при подъеме на высоту), обработка сложной нестандартной заготовки.	10
Механизм связан с другими механизмами по Bluetooth/Wi-Fi/радиоканалу	Односторонняя связь – 5 Двусторонний обмен данными или передача данных на 2 и более механизмов – 10
Ждущий режим, энергосбережение: механизм при появлении заготовки включается, при отсутствии – отключается	5 (за каждый механизм)
Механизм, производит световую индикацию, различающуюся в режиме ожидания и в режиме работы	5 (за каждый механизм)
Наличие системы видеонаблюдения рабочей зоны механизма для просмотра выполняемых с заготовкой действий	10 (за каждую систему)
Использование в механизме компьютерного зрения (видеокамеры) в качестве датчика	20
Распознание штрих-кода	15
Использование в механизме пневматического или гидравлического привода	25
Использование в механизме датчиков разного типа (расстояния, цвета, касания, температуры, давления, магнитного поля и т.п.)	5 (за каждый тип датчика)
Механизм совершает поступательное движение	5
Использование различных сред для транспортировки или обработки	50 - 100

заготовок (вода, воздух)	
Использование электронных компонентов конструкторов разных производителей и/или использование разного ПО	50*
Использование текстового ПО (C+, Small Basic, Python и т.п.)	100*
<i>*Оценка добавляется НЕ к сумме баллов за отдельный механизм, а один раз к общей сумме баллов за «Сложность проекта»</i>	

**Таблица 6. Критерии оценивания номинации «Работа модели» в категории «ИКаР-КЛАССИК»**

№ п/п	Критерий оценки	Количество баллов
1	Движение по траектории (в зачет идет криволинейная траектория длиной не менее 200 мм)	20
2	Движение по траектории. Прохождение прямого угла (прохождение нескольких оценивается как один)	10
3	Движение по траектории. Прохождение перекрестка с поворотом на нем (прохождение нескольких оценивается как один)	10
4	Движение по траектории. Прохождение криволинейного инверсного участка либо проезд инверсного перекрестка с поворотом на нем	30
5	Движение по траектории. Проезд через рельсы. Под рельсами понимается препятствие, которое приподнимает колесо движущегося робота на короткий период от траектории не менее 7 мм (высота балки Lego), цель механизма: сохранить движение по траектории, прохождение нескольких оценивается как одного.	30
6	Движение по траектории. Проезд через горку высотой не менее 50 мм, цель механизма: сохранить движение по траектории, прохождение нескольких оценивается как одной.	50
7	Проезд через шлагбаум. Шлагбаум сначала останавливает движущегося робота, а затем пропускает его дальше, прохождение нескольких оценивается как одного	10
8	Проезд через лабиринт (не по траектории)	10 (за каждую секцию)

## РАЗДЕЛ 6. Критерии оценки категории «ИКаР-ТЕХНО»

**Таблица 1. Критерии оценивания номинации «Паспорт проекта» для категории «ИКаР-ТЕХНО».**

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. балл
1	Визитка команды	Населенный пункт (название, регион, численность населения, краткая характеристика, какая развита промышленность)	2
		Организация (название, адрес, телефон)	2
		Члены команды (фамилия, возраст, класс, роль в команде)	2
		Тренеры (ФИО, место работы)	2
		Консультанты, эксперты и т.п. (ФИО, место работы)	2
2	Краткие сведения о проекте	Актуальность, проблематика	3
		Цель, задачи	3
		План работ	4
3	Взаимодействие с предприятием	Оценивается в номинации «Взаимодействие с предприятием» Наличие кейса (заказа) от предприятия (ТЗ)	Оценивается в отдельной номинации «Взаимодействие с предприятием»
		Знакомство с историей предприятия	
		Знакомство с технологией основного производства	
		Знакомство с участком, который необходимо автоматизировать	
		Экскурсии	
		Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	
		Соглашение о сотрудничестве в рамках Всероссийского профориентационного технологического конкурса с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР) с предприятием-партнером (если есть)	
		Рекомендация о внедрении (если есть)	
		Описание решаемой проблемы	
		Описание эскиза (идеи как решить задачу)	
		Описание прототипа (модель решённой задачи)	
		Решение о внедрении, информация о результатах внедрения	
4	Исследовательская часть проекта	Из истории вопроса, попытки решения проблемы раньше	5
		Этапы работы над проектом	5
		Цели для каждого этапа, выполненные работы, результаты	5
		Первоначальные варианты решения проблемы «за» и «против»	5
		Выбранный вариант, обоснование выбора	5
		Схема размещения механизмов на автоматизированном	5

		участке	
		Оформление паспорта проекта	5
5	Техническая часть проекта	Описание конструкции механизмов, их частей	5
		Описание взаимодействия механизмов	5
		Описание программного обеспечения	5
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»):</b>			<b>70</b>

**Таблица 2. Критерии оценивания номинации «Взаимодействие с предприятием» для категории «ИКаР-ТЕХНО»**

№ п/п	Критерий оценки	Макс. балл
1	Наличие кейса (заказа) от предприятия (ТЗ)	10
2	Общая информация о предприятии	5
3	Знакомство с историей предприятия	5
4	Участие в профессиональном празднике предприятия	10
5	Знакомство с технологией основного производства/сферой деятельности предприятия (экскурсии)	10
6	Знакомство с участком, который необходимо автоматизировать/ усовершенствовать (экскурсии)	10
7	Описание решаемой проблемы	10
8	Описание эскиза (идеи как решить задачу)	10
9	Описание прототипа (модель решаемой задачи)	10
10	Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	10
11	Соглашение о сотрудничестве в рамках Всероссийского профориентационного технологического конкурса с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР) с предприятием-партнером (если есть)	15
12	Рекомендация о внедрении (если есть)	20
13	Решение о внедрении, информация о результатах внедрения (фото- и видеоматериалы, документы, доказывающие факт внедрения)	400
14	Оформленный патент на изобретение	500
15	Сопровождение предприятием-партнером проекта на Конкурсе ( <i>всероссийский этап</i> )	до 100
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием»):</b>		<b>1125</b>

**Таблица 3.1. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (заочная видеозащита) для категории «ИКаР-ТЕХНО»**

№ п/п	Критерий оценки	Показатели	Макс. балл
1	Визитка, представление команды, населенного пункта	0 – визитка отсутствует, или не соответствует требованиям регламента; 3 – визитка есть, но она не полная, не содержит всю необходимую информацию; 5 – визитка есть, содержит всю необходимую информацию о команде, визуально привлекательна.	5
2	Представление предприятия, отрасли и, по согласованию с предприятием, продукции проектируемого	0 - отсутствует информация о предприятии, отрасли, непонятно, с кем связано проектирование. 1 - дано краткое, поверхностное описание предприятия, без упоминания его ключевых особенностей, роли в отрасли, связи с проектируемым участком. Краткое описание отрасли без деталей. Краткое описание продукции, без четкого	5

	участка	указания ее характеристик, предназначения. 3 - представлена информация о предприятии, включая его основные направления деятельности, место в отрасли, но связь с проектируемым участком не совсем ясна. 5 - детальное и информативное представление предприятия, включая его историю, структуру. Детальное и информативное представление отрасли, включая ее основные характеристики. Детальное и информативное описание продукции и проектируемого участка, включая их характеристики, назначение.	
3	Качество видео-презентации (динамичность, четкость, оригинальность, выразительность)	0 - презентация не содержит необходимой информации, не соответствует теме проекта. Отсутствует логическая структура, трудно следить за ходом презентации. Визуальные материалы отсутствуют или неуместны. Презентация значительно превышает или не достигает отведенного времени; 5 - содержит минимальные сведения, но не охватывает ключевые аспекты проекта. Презентация имеет некоторую структуру, но она не ясна или непоследовательна. Презентация выполнена с заметными затруднениями, недостаточная уверенность; 10 - полное и четкое изложение всех ключевых аспектов проекта с достаточными деталями. Четкая и логичная структура, плавные переходы между разделами. Грамотно, четко и доступно рассказывают о своем проекте. Уверенная подача, полный контроль над материалом и готовность к вопросам. Презентация точно укладывается в отведенное время.	10
Выполнение требований к видеоролику			
1	Запись без остановок и монтажа (во время работы демонстрации работы модели)		1
2	Качество видео (не менее 1280*720 p)		1
3	Без фоновой музыки (во время рассказа детей)		1
4	Горизонтальная съемка		1
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (заочная видеозащита)):</b>			<b>24</b>

**Таблица 3.2. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (очная) для категории «ИКаР-ТЕХНО»**

№ п/п	Критерий оценки	Макс. балл
1	Визитка, представление команды, населенного пункта	2
2	Представление предприятия, отрасли и, по согласованию с предприятием, продукции проектируемого участка	3
3	Демонстрация взаимосвязи действующей модели с реальным производственным участком	5
4	Раскрытие вопросов в соответствии с номинацией «Взаимодействие с предприятием»	30
5	Качество презентации (четкость, оригинальность, выразительность)	10
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (очную)):</b>		<b>50</b>

**Таблица 4. Критерии оценивания номинации «Оформление проекта» для категории «ИКаР-ТЕХНО»**

№ п/п	Критерий	Пояснение	Макс. балл
----------	----------	-----------	---------------

		Наличие оформленного поля (по тематике проекта) 0 – поле не оформлено; 5 – поле оформлено согласно стилистике выбранной проекта профессии/предприятия.	5
1	Поле, оформленное по тематике проекта	На поле обозначены границы расположенных механизмов 0 – не обозначены; 1 – обозначены не четко; 3 – обозначены четко и аккуратно, легко понять взаимодействие механизмов	3
		Логотип предприятия 0 – логотипа предприятия на поле нет; 5 – логотип предприятия на поле присутствует.	5
		Атрибутика производства 0 – отсутствует; 3 – обозначены отдельные элементы, без общего контекста производства; 5 – атрибутика производства представлена комплексно	5
2	Объемные элементы поля	Второстепенные элементы - наличие (деревья, дорожные знаки и т.п.) 0 - отсутствуют; 2 - присутствуют.	2
		Наличие 0 – отсутствует; 3 – представлена; 5 - представлена с атрибутикой производства.	5
3	Стена (щит), имитирующий объемную модель предприятия, цеха	Атрибутика производства 0 – отсутствует 3 – обозначены отдельные элементы, без общего контекста производства; 5 – представлена комплексно	5
		Образцы продукции 0 – отсутствуют; 3 – представлены на фотографиях; 5 – представлены во время защиты.	5
4	Атрибуты производства	Образцы сырья, заготовки, инструменты 0 – отсутствуют; 3 – представлены на фотографиях; 5 – представлены во время защиты	5
		Буклеты, раздаточный материал предприятия 0 – отсутствуют; 5 – представлены.	5
		Спецодежда 0 – отсутствует; 5 - представлена.	5
5	Отражение регион. особенностей	Флаг региона, национальная одежда, региональные символы, и т.п. 0 - отсутствуют; 5 - региональные особенности отражены.	5
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»):</b>			<b>55</b>

**Таблица 5. Критерии оценивания номинации «Сложность проекта» для категории «ИКаР-ТЕХНО»**

№ п/п	Критерий	Макс. балл
1	Использование транспортного средства	0-3
2	Наличие дифференциала	0-3
3	Элементы дистанционного управления	0-3
4	Изделие собрано собственноручно	0-3
5	Наличие полетного контроллера	0-3
6	Запрограммирован автоматический взлет	0-3
7	Наличие телеметрии и обратной связи	0-3
8	Электрическая схема, силовое управление	0-3
9	Объяснение выбора языка программирования	0-3
10	Наличие режима тестирования	0-3
11	Использование Arduino (или схожие платы)	0-3
12	Чертежи системы	0-3
13	Использован блочный язык программирования, текстовый, несколько языков	0-3
14	В программе использованы переменные, списки, массивы	0-3
15	Участники могут объяснить программный код, изменить его	0-3
16	Объектно-ориентированное программирование и использование дополнительных модулей	0-3
17	Использование робототехнической системы	0-3
18	Наличие автономного режима работы	0-3
19	Использование манипуляторов	0-3
20	Машинное зрение	0-3
21	Использование иных платформ кроме Lego	0-3
22	Наличие 3D-модели	0-3
23	Качество оформления проектной работы и дизайна	0-3
24	Оригинальность оформления	0-3
25	Глубина проработки продукта	0-3
26	Использование VR и AR технологий	0-3
27	Использование альтернативной энергии	0-3
28	Обоснование источника энергии и его дальнейшее использование в промышленности	0-3
29	Энергетическая автономность	0-3
30	Эффективность энергетической системы, КПД	0-3
31	Инновационность и оригинальность инженерного решения	0-3
32	Масштабируемость и возможность развития проекта	0-3
33	Тестирование и надежность системы	0-3
34	Взаимодействие с предприятием-заказчиком	0-3

35	Документация и паспорт проекта (полнота, структура, иллюстрации)	0-3
36	Безопасность и этика разработки	0-3
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Сложность проекта»):</b>		108

**Таблица 6. Критерии оценивания номинации «Работа модели» для категории «ИКаР-ТЕХНО»**

№	Критерии оценивания	Макс. балл
1	Модель работает при многократном включении/выполняет назначенные функции	5
2	Модель работает с помехами/выполняет назначенные функции	3
3	Модель не работает/не выполняет назначенные функции	0
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Работу модели»):</b>		<b>5</b>

## РАЗДЕЛ 7. Критерии оценки категории «ИКаР-КОД»

**Таблица 1. Критерии оценивания номинации «Паспорт проекта» для категории «ИКаР-КОД»**

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. балл
1	Визитка команды	Населенный пункт (название, регион, численность населения, краткая характеристика, какая развита промышленность)	2
		Организация (название, адрес)	2
		Название проекта	2
		Название предприятия-партнера	2
		Члены команды (фамилия, возраст, класс, роль в команде)	2
		Тренер (ФИО, место работы)	2
2	Описание проекта	Консультанты, эксперты и т.п. (ФИО, место работы)	2
		Актуальность, проблематика	3
		Цель, задачи	3
3	Взаимодействие с предприятием	План работ	3
		Наличие кейса (заказа) от предприятия (ТЗ)	Оценивается в отдельной номинации «Взаимодействие с предприятием»
		Общая информация о предприятии	
		Знакомство с историей предприятия	
		Знакомство с технологией основного производства/сферой деятельности предприятия (экскурсии)	
		Знакомство с процессом/участком, который необходимо автоматизировать (экскурсии)	
		Участие в профессиональном празднике предприятия	
		Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	
		Соглашение о сотрудничестве в рамках Всероссийского профориентационного технологического конкурса с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР) (если есть)	
		Получение технического задания (кеяса) от предприятия (если есть)	
		Рекомендация о внедрении (если есть)	
		Решение о внедрении, информация о результатах внедрения (фото, видео, документальные подтверждения)	
4	Исследовательская часть проекта	Оформленный патент на изобретение	
		Описание решаемой проблемы	
		Описание концепции решения (идеи как решить задачу)	
		Анализ существующих решений	5
		Этапы работы над проектом	5
		Цели для каждого этапа, выполненные работы, результаты	5
		Первоначальные варианты решения проблемы «за» и	5

		«против»	
		Выбранный вариант, обоснование выбора	5
		Аналитика эффективности разработанного решения	5
		Оформление паспорта проекта	5
5	Техническая часть проекта	Описание архитектуры и конструкции программных модулей/компонентов	6
		Принцип работы (алгоритмы, логика взаимодействия)	6
		Описание программного обеспечения (технологический стек)	6
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»):</b>			<b>76</b>

**Таблица 2. Критерии оценивания номинации «Взаимодействие с предприятием» для категории «ИКаР-КОД»**

№п/п	Критерий оценки	Макс. балл
1	Наличие кейса (заказа) от предприятия (ТЗ)	10
2	Общая информация о предприятии	2
3	Знакомство с историей предприятия	2
4	Знакомство с технологией основного производства/сферой деятельности предприятия (экскурсии)	5
5	Знакомство с процессом/участком, который необходимо автоматизировать (экскурсии)	5
6	Участие в профессиональном празднике предприятия	10
7	Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	15
8	Предварительная защита проекта перед представителями предприятия	15
9	Соглашение о сотрудничестве в рамках Всероссийского профориентационного технологического конкурса с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР) (если есть)	15
10	Получение технического задания (кеяса) от предприятия (если есть)	15
11	Рекомендация о внедрении (если есть)	20
12	Решение о внедрении, информация о результатах внедрения (фото- и видеоматериалы, документы, доказывающие факт внедрения) (если есть)	250
13	Оформленный патент (если есть)	300
14	Описание решаемой проблемы	5
15	Описание концепции решения (идей как решить задачу)	5
16	Сопровождение предприятием-партнером проекта на Конкурсе ( <i>всероссийский этап</i> )	до 100
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием»):</b>		<b>774</b>

**Таблица 3.1. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (заочная видеозащита) для категории «ИКаР-КОД»**

№ п/п	Критерий оценки	Показатели	Макс. балл
1	Визитка, представление команды, населенного пункта	0 – визитка отсутствует, или не соответствует требованиям регламента; 2 – визитка есть, но она не полная, не содержит всю необходимую	3

		информацию; 3 – визитка креативная, содержит всю необходимую информацию о команде, проекте, партнере-предприятии и визуально привлекательна.	
2	Описание решаемой проблемы	0 - задача неконкретна или ее актуальность не ясна; 1 - задача описана общими словами, актуальность слабо аргументирована, не произведен анализ потерь; 4 - производственная задача описана максимально конкретно, актуальность обоснована, четко указаны количественные или качественные потери.	4
3	Решение и технологии	0 - информация о технологиях отсутствует, непонятно, что именно было создано в рамках проекта; 2 – перечислены не все используемые технологии, есть описание решения без привязки к решению проблемы 4 - перечислены все ключевые технологии (языки, фреймворки, БД и т.д.), их выбор логично обоснован, продукт (ПО, алгоритм) описан четко, понятно и логично, ясно, КАК он решает заявленную проблему.	4
4	Демонстрация работы продукта	0 - демонстрации нет 2 - демонстрация есть, но она хаотичная, слишком быстрая/медленная или не показывает главное; 4 - скринкаст/анимация интерфейса четкая, хорошо смонтирована, показывает ключевые функции и логику работы продукта.	4
5	Показатели эффективности и результативности	0 - отсутствие показателей эффективности; 2 - упоминание о показателях, но они не обоснованы и не полные; 4 - четко определены и обоснованы показатели эффективности и результативности проекта, показаны методы их измерения и анализа.	4
6	Качество видео-презентации (динамичность, четкость, оригинальность, выразительность)	0 - презентация не содержит необходимой информации, не соответствует теме проекта, отсутствует логическая структура, трудно следить за ходом презентации; 2 - содержит минимальные сведения, но не охватывает ключевые аспекты проекта, презентация выполнена с заметными затруднениями, недостаточная уверенность; 3 - полное и четкое изложение всех ключевых аспектов проекта с достаточными деталями., грамотно, четко и доступно рассказывают о своем проекте, презентация точно укладывается в отведенное время.	3
Выполнение требований к видеоролику			
1	Длительность видео не более 5 минут		1
2	Качество видео (не менее 1280*720 р)		1
3	Без фоновой музыки (во время рассказа детей)		1
4	В ролике присутствуют только дети		1
5	Горизонтальная съемка		1
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (заочная видеозащита)):</b>			<b>27</b>

**Таблица 3.2. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (очная) для категории «ИКаР-КОД»**

№ п/п	Критерий оценки	Макс. балл
1	Визитка, представление команды	2
2	Представление предприятия, отрасли	3

3	Демонстрация взаимосвязи разработанного продукта с реальным производственным участком	5
4	Раскрытие вопросов в соответствии с номинацией «Взаимодействие с предприятием»	30
5	Использование слайдов, схем, моделей	5
6	Владение темой (устные ответы на вопросы судей во время конкурса)	5
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (очную)):</b>		<b>50</b>

**Таблица 4. Критерии оценивания номинации «Оформление проекта» для категории «ИКаР-КОД»**

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. балл
1	Поле, оформленное по тематике проекта	Наличие оформленного поля (по тематике проекта): 0 – поле не оформлено; 5 – поле оформлено согласно стилистике выбранной профессии/предприятия.	5
		На поле обозначены границы расположенных механизмов/компонентов: 0 – не обозначены; 1 – обозначены не четко; 3 – на макете отмечены места расположения ключевых элементов (серверы, рабочие станции, точки доступа, модули интеграции и т.п.)	3
		Логотип предприятия: 0 – логотипа предприятия на поле нет; 5 – логотип предприятия на поле присутствует.	5
2	Объемные элементы поля	Атрибутика производства: 0 – отсутствует какая-либо атрибутика производства на поле; 3 – на поле обозначены отдельные элементы, без общего контекста производства; 5 – атрибутика производства представлена на поле комплексно.	5
		Второстепенные элементы : 0 - второстепенных элементов на поле нет; 2 - второстепенные элементы на поле присутствуют.	2
3	Стена (щит), имитирующий объемную модель предприятия, цеха	Наличие: 0 – отсутствует; 3 – стена, имитирующая объемную модель предприятия, цеха представлена командой; 5 - стена, имитирующая объемную модель предприятия, цеха представлена с атрибутикой производства.	5
		Атрибутика производства: 0 – отсутствует какая-либо атрибутика производства; 3 – на стене (щит) обозначены отдельные элементы, без общего контекста производства; 5 – атрибутика производства представлена на стене комплексно	5
4	Атрибуты производства	Образцы продукции, если нет возможности, то можно предоставить фотографии: 0 – образцов продукции нет; 3 – образцы продукции представлены на фотографиях; 5 – образцы представлены во время защиты.	5
		Образцы сырья, заготовки, инструменты, если нет возможности, то можно предоставить фотографии: 0 – образцов сырья, заготовок, инструментов нет; 3 – образцы сырья, заготовок, инструментов представлены на	5

		фотографиях; 5 – образцы сырья, заготовок, инструментов представлены во время защиты.	
		Буклеты, предприятия, раздаточный материал предприятия (значки, ручки, магниты и т.п.): 0 – отсутствуют; 5 – представлены.	5
		Спецодежда: 0 – отсутствует; 5 - представлена.	5
5	Отражение региональных особенностей	Флаг региона, национальная одежда, региональные символы, и т.п.: 0 - отсутствуют; 5 - региональные особенности отражены.	5
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»):</b>			<b>55</b>

**Таблица 5. Критерии оценивания «Сложность проекта» для категории «ИКаР-КОД»**

№ п/п	Критерий оценки	Показатели оценки	Макс. балл
Техническая сложность решения			
1	Используемые технологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>Применение современных языков программирования (Python, C++, Java и др.)</li> <li>Использование специализированных фреймворков (TensorFlow, ROS, OpenCV и др.)</li> <li>Интеграция с промышленным оборудованием (PLC, SCADA, IoT и др.)</li> <li>Работа с большими данными (анализ данных-сетов)</li> <li>Применение DevOps-инструментов (Docker, Git, CI/CD и др.)</li> </ul>	100
2	Алгоритмическая сложность	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наличие уникальных алгоритмов</li> <li>Использование ИИ/ML (нейросети, компьютерное зрение и др.)</li> <li>Оптимизация производительности (ускорение вычислений, снижение нагрузки)</li> </ul>	100
Практическая применимость			
3	Решение реальной задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>Четкое описание проблемы предприятия</li> <li>Доказательство востребованности решения (отзывы, ТЗ, данные аналитики)</li> </ul>	50
4	Эффективность внедрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Количественные показатели (сокращение времени, экономия ресурсов)</li> <li>Тестирование на реальном оборудовании/процессе</li> <li>Готовность к масштабированию</li> </ul>	50
5	Междисциплинарная интеграция	<ul style="list-style-type: none"> <li>Связь программного решения с различными областями (промышленность, аналитика, автоматизация, управление)</li> <li>Адаптация под специфику производства</li> </ul>	50
6	Новизна решения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отсутствие прямых аналогов</li> <li>Креативный подход к задаче</li> </ul>	50
7	Документированность и доказательная база	<ul style="list-style-type: none"> <li>Предоставление архитектурных схем и диаграмм</li> <li>Расчеты и метрики эффективности, подтверждающие преимущества решения</li> </ul>	50
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Сложность проекта»):</b>			<b>450</b>

**Таблица 6. Критерии оценивания номинации «Работа модели» для категории «ИКаР-КОД»**

№ п/п	Критерий оценки	Показатели оценки	Макс. балл
-------	-----------------	-------------------	------------

1	Полнота реализации функционала	Полное соответствие всем требованиям технического задания	20
		Корректное выполнение задач, необходимых предприятию-партнеру	20
2	Стабильность и надежность работы	Решение работает без сбоев и ошибок в течение всей демонстрации	15
		Учет специфических требований производственной среды	15
3	Практическая применимость решения	Решение реально применимо в условиях предприятия, а не только теоретически	15
		Интуитивно понятное управление	15
4	Демонстрация работы проекта	Четкая и информативная презентация функционала за отведенное время (до 4 минут)	10
5	Ответы на вопросы	Уверенные, точные, развернутые ответы на вопросы по работе проекта (до 3 минут)	10
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Работу проекта»):</b>			<b>120</b>

## РАЗДЕЛ 8. Критерии оценки категории «ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ»

**Таблица 1. Критерии оценивания номинации «Паспорт проекта» для категории «ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ»**

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. балл
1	Визитка команды	Населенный пункт (название, регион, численность населения, краткая характеристика, какая развита промышленность)	2
		Организация (название, адрес, телефон)	2
		Члены команды (фамилия, возраст, класс, роль в команде)	2
		Тренеры (ФИО, место работы)	2
		Консультанты, эксперты и т.п. (ФИО, место работы)	2
2	Краткие сведения о проекте	Актуальность, проблематика	3
		Цель, задачи	3
		План работ	4
3	Взаимодействие с предприятием	Оценивается в номинации «Взаимодействие с предприятием» Наличие кейса (заказа) от предприятия (ТЗ)	Оценивается в отдельной номинации
		Знакомство с историей предприятия	
		Знакомство с технологией основного производства	
		Знакомство с участком, который необходимо автоматизировать	
		Экскурсии	
		Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	
		Соглашение о сотрудничестве в рамках Всероссийского профориентационного технологического конкурса с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР) с предприятием-партнером (если есть)	
		Рекомендация о внедрении (если есть)	
		Описание решаемой проблемы	
		Описание эскиза (идеи как решить задачу)	
		Описание прототипа (модель решённой задачи)	
		Решение о внедрении, информация о результатах внедрения	
4	Исследовательская часть проекта	Из истории вопроса, попытки решения проблемы раньше	5
		Этапы работы над проектом	5
		Цели для каждого этапа, выполненные работы, результаты	5
		Первоначальные варианты решения проблемы «за» и «против»	5
		Выбранный вариант, обоснование выбора	5
		Схема размещения механизмов на автоматизированном участке	5
		Оформление паспорта проекта	5
5	Техническая часть проекта	Описание конструкции механизмов, их частей	5
		Описание взаимодействия механизмов	5

	Описание программного обеспечения	5
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»):</b>		<b>70</b>

**Таблица 2. Критерии оценивания номинации «Взаимодействие с предприятием» для категории «ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ»**

№ п/п	Критерий оценки	Макс. балл
1	Наличие кейса (заказа) от предприятия (ТЗ)	10
2	Общая информация о предприятии	5
3	Знакомство с историей предприятия	5
4	Участие в профессиональном празднике предприятия	10
5	Знакомство с технологией основного производства/сферой деятельности предприятия (экскурсии)	10
6	Знакомство с участком, который необходимо автоматизировать/ усовершенствовать (экскурсии)	10
7	Описание решаемой проблемы	10
8	Описание эскиза (идей как решить задачу)	10
9	Описание прототипа (модель решаемой задачи)	10
10	Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	10
11	Соглашение о сотрудничестве в рамках Всероссийского профориентационного технологического конкурса с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР) с предприятием-партнером (если есть)	15
12	Рекомендация о внедрении (если есть)	20
13	Решение о внедрении, информация о результатах внедрения (фото- и видеоматериалы, документы, доказывающие факт внедрения)	400
14	Оформленный патент на изобретение	500
15	Сопровождение предприятием-партнером проекта на Конкурсе ( <i>всероссийский этап</i> )	до 100
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием»):</b>		<b>1125</b>

**Таблица 3.1. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (заочная видеозащита) для категории «ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ»**

№ п/п	Критерий оценки	Показатели	Макс. балл
1	Визитка, представление команды, населенного пункта	0 – визитка отсутствует, или не соответствует требованиям регламента; 3 – визитка есть, но она не полная, не содержит всю необходимую информацию; 5 – визитка есть, содержит всю необходимую информацию о команде, визуально привлекательна.	5
2	Представление предприятия, отрасли и, по согласованию с предприятием, продукции проектируемого участка	0 - отсутствует информация о предприятии, отрасли, непонятно, с кем связано проектирование. 1 - дано краткое, поверхностное описание предприятия, без упоминания его ключевых особенностей, роли в отрасли, связи с проектируемым участком. Краткое описание отрасли без деталей. Краткое описание продукции, без четкого указания ее характеристик, предназначения. 3 - представлена информация о предприятии, включая его основные направления деятельности, место в отрасли, но связь с проектируемым участком не совсем ясна. 5 - детальное и информативное представление предприятия, включая его историю, структуру. Детальное и информативное представление отрасли, включая ее основные характеристики. Детальное и информативное описание	5

		продукции и проектируемого участка, включая их характеристики, назначение.	
3	Качество видео-презентации (динамичность, четкость, оригинальность, выразительность)	0 - презентация не содержит необходимой информации, не соответствует теме проекта. Отсутствует логическая структура, трудно следить за ходом презентации. Визуальные материалы отсутствуют или неуместны. Презентация значительно превышает или не достигает отведенного времени; 5 - содержит минимальные сведения, но не охватывает ключевые аспекты проекта. Презентация имеет некоторую структуру, но она не ясна или непоследовательна. Презентация выполнена с заметными затруднениями, недостаточная уверенность; 10 - полное и четкое изложение всех ключевых аспектов проекта с достаточными деталями. Четкая и логичная структура, плавные переходы между разделами. Грамотно, четко и доступно рассказывают о своем проекте. Уверенная подача, полный контроль над материалом и готовность к вопросам. Презентация точно укладывается в отведенное время.	10
Выполнение требований к видеоролику			
1	Запись без остановок и монтажа (во время демонстрации работы модели)		1
2	Качество видео (не менее 1280*720 p)		1
3	Без фоновой музыки (во время рассказа детей)		1
4	Горизонтальная съемка		1
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (заочная видеозащита)):</b>			<b>24</b>

**Таблица 3.2. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (очная) для категории «ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ»**

№ п/п	Критерий оценки	Макс. балл
1	Визитка, представление команды, населенного пункта	2
2	Представление предприятия, отрасли и, по согласованию с предприятием, продукции проектируемого участка	3
3	Демонстрация взаимосвязи действующей модели с реальным производственным участком	5
4	Раскрытие вопросов в соответствии с номинацией «Взаимодействие с предприятием»	30
5	Качество презентации (четкость, оригинальность, выразительность)	10
6	Владение темой (устные ответы на вопросы судей во время конкурса)	10
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (очную)):</b>		<b>60</b>

**Таблица 4. Критерии оценивания номинации «Оформление проекта» для категории «ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ»**

№ п/п	Критерий	Пояснение	Макс. балл
1	Поле, оформленное по тематике проекта	Наличие оформленного поля (по тематике проекта) 0 – поле не оформлено; 5 – поле оформлено согласно стилистике выбранной профессии/предприятия.	5
		На поле обозначены границы расположенных механизмов	3

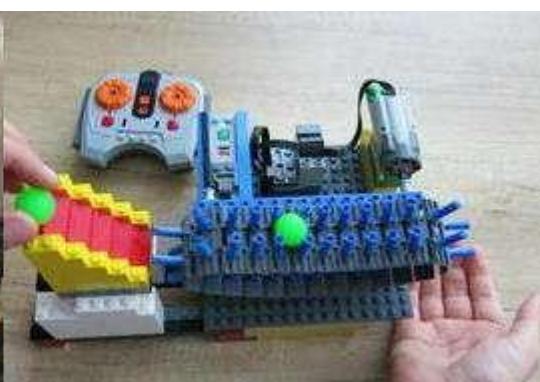
		0 – не обозначены; 1 – обозначены не четко; 3 – обозначены четко и аккуратно, легко понять взаимодействие механизмов	
		Логотип предприятия 0 – логотипа предприятия на поле нет; 5 – логотип предприятия на поле присутствует.	5
2	Объемные элементы поля	Атрибутика производства 0 – отсутствует; 3 – обозначены отдельные элементы, без общего контекста производства; 5 – атрибутика производства представлена комплексно	5
		Второстепенные элементы - наличие (деревья, дорожные знаки и т.п.) 0 - отсутствуют; 2 - присутствуют.	2
3	Стена (щит), имитирующий объемную модель предприятия, цеха	Наличие 0 – отсутствует; 3 – представлена; 5 - представлена с атрибутикой производства.	5
		Атрибутика производства 0 – отсутствует 3 – обозначены отдельные элементы, без общего контекста производства; 5 – представлена комплексно	5
4	Атрибуты производства	Образцы продукции 0 – отсутствуют; 3 – представлены на фотографиях; 5 – представлены во время защиты.	5
		Образцы сырья, заготовки, инструменты 0 – отсутствуют; 3 – представлены на фотографиях; 5 – представлены во время защиты	5
		Буклеты, раздаточный материал предприятия 0 – отсутствуют; 5 – представлены.	5
		Спецодежда 0 – отсутствует; 5 - представлена.	5
5	Отражение регион. особенностей	Флаг региона, национальная одежда, региональные символы, и т.п. 0 - отсутствуют; 5 - региональные особенности отражены.	5
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»:</b>			<b>55</b>

**Таблица 5.1. Для описания командой «Сложности проекта» в Паспорте проекта в категории «ИКар-ПРОФИ-АГРОТЕХ»**

№ п/п	Название моделируемого механизма, его назначение	Название, роль механизма на производстве

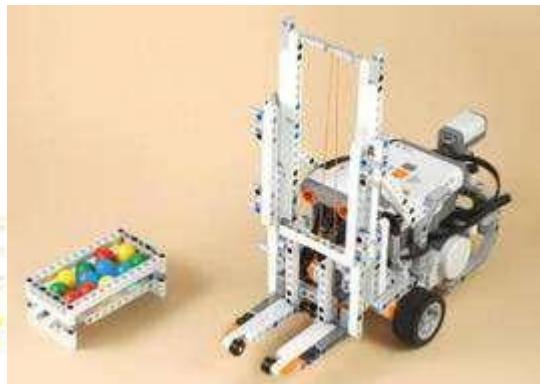
1	Описание механизма, выполняемые им действия, воздействие на заготовку	Описание модели механизма, для комбинированного механизма - составляющие его устройства и механизмы, подробное описание действия модели	
2	Состав механизма	Используемые конструкторы, контроллеры (указать, если в механизме задействовано более 1 контроллера), тип и количество датчиков, моторов, зубчатых колес, и реек, ремней, карданных передач, дифференциалов и т.п.	
3	Дополнительная сложность механизма	Использование беспроводной связи (Bluetooth, Wi-Fi и т.п.) между контроллерами, односторонней, двусторонней, с двумя и более контроллерами (указать количество подключений)	ДА/НЕТ, ко-во
		Использование заготовок, требующих дополнительного усложнения механизма (тяжелые, сыпучие, крупногабаритные, шарообразной формы и т.п.)	ДА/НЕТ
4	Датчики	Количество датчиков разного типа (цвета, расстояния, звука, давления, температуры, влажности, магнитного поля, ИК-излучения и т.п.)	кол-во
5	Наличие дополнительно оцениваемых характеристик	Режим ожидания (включение при появлении заготовки, отключение после окончания обработки)	ДА/НЕТ
		Световая индикация (световая индикация при включении и отключении механизма)	ДА/НЕТ
		Видеонаблюдение рабочей зоны	ДА/НЕТ
		Видеокамера в качестве датчика	ДА/НЕТ
		Распознавание штрих-кода	ДА/НЕТ
		Используется пневмо- или гидропривод	ДА/НЕТ
		Механизм совершает поступательные движения (использована реечная передача, шатун и т.п.)	ДА/НЕТ
		Использован текстовый язык программирования	ДА/НЕТ

**Таблица 5.2. Каталог стандартных механизмов для оценки номинации «Сложность проекта» для категории «ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ»**

Система автоматического управления		
Механизм	Описание	Оценка в баллах
Система автоматического управления (САУ). Механизм, имеющий собственный контроллер, дистанционно управляющий, или передающий данные датчиков на другой механизм.	Система автоматического управления – комплекс взаимодействующих между собой механизмов управляемого объекта и автоматического устройства. САУ предназначена для управления объектом без вмешательства человека. САУ применяются для управления отдельными машинами, агрегатами, технологическими процессами.	10
Механизм, имеющий собственный контроллер, дистанционно управляющий, или передающий данные датчиков на два и более механизма.		20
Устройства производят двусторонний обмен данными		Дополнительные баллы за сложность
Транспортер, элеватор		
 		
Механизм	Описание	Оценка в

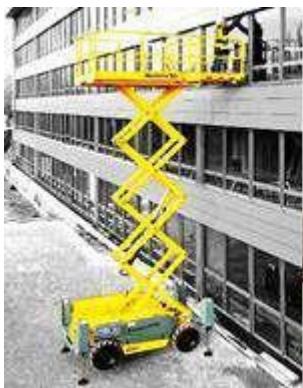
		баллах
Транспортер, элеватор	Транспортер, элеватор – транспортная машина непрерывного действия, перемещающая грузы в горизонтальном направлении или вверх под углом к горизонту по транспортерной ленте или в транспортных сосудах (ковшах, люльках), прикрепленных к тяговому органу.	15

### **Вилочный погрузчик**



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Вилочный погрузчик	Вилочный погрузчик — вид специального складского напольного транспорта, предназначенного для поднятия, перемещения, разгрузки, погрузки, складирования (штабелирования) паллетов, поддонов и других грузов при помощи вил или других рабочих приспособлений (навесного оборудования)	20

### **Ножничный подъемник**



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Ножничный подъемник	Ножничный подъемник – это подъемник с системой рычагов и гидравлических цилиндров, на которую опирается металлическая платформа, способная перемещаться в вертикальной плоскости.	30*

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

### **Манипулятор**



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Манипулятор	Манипулятор – механизм для управления пространственным положением орудий, объектов труда и конструкционных узлов и элементов.	10-30*

\*В зависимости от количества степеней свободы

#### Телескопический подъемник

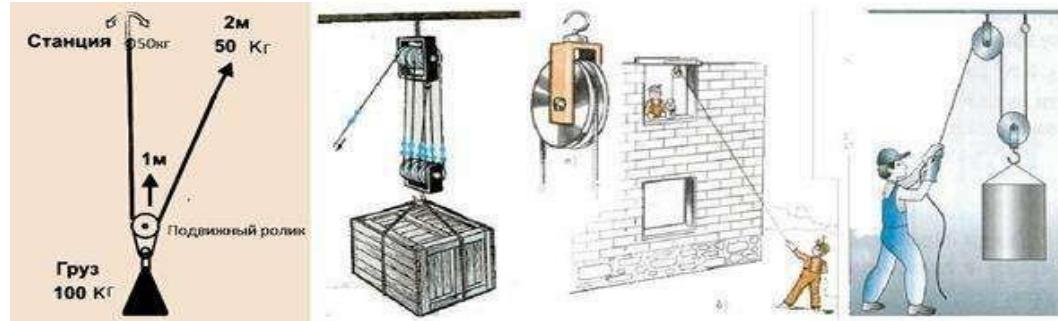


Механизм	Описание	Оценка в баллах
Телескопический подъемник	Телескопический подъемник представляет собой устройство, предназначенное для подъема грузов и людей на высоту. Подъем обеспечивают выдвижные телескопические мачты, повышенной прочности. Вся конструкция закреплена на мобильном основании.	40*

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

#### Подъемник с полиспастом

--



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Полиспаст	<p>Полиспаст – натягиваемое веревками или канатами грузоподъемное устройство, состоящее из собранных в подвижную и неподвижную обоймы блоков, последовательно огибаемых канатом или цепью, и предназначенное для выигрыша в силе (силовой полиспаст) или в скорости (скоростной полиспаст).</p> <p>Полиспаст работает по принципу рычага – выигрывает в силе за счет потери в расстоянии. Для создания полиспаста используется огибающая ролики или карабины веревка, зажимы и страховочно- спусковые устройства.</p> <p>Если закрепить веревку на станции (первая схема) и пропустить ее через ролик на грузе, для поднятия груза необходимо усилие в 2 раза меньшее, чем его масса.</p> <p>Выигрыш в усилии – 2:1. В этой схеме ролик подвижный, потому что он движется вверх вместе с грузом. Чтобы поднять груз на 1 метр, кончику веревки необходимо переместиться на 2 метра. Это – схема самого простого полиспаста.</p> <p>2:1. В этой схеме нагрузка на станцию – 50 кг.</p>	40*

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

#### Канатный подвес



Механизм	Описание	Оценка в баллах
----------	----------	-----------------

Канатный подвес	Канатный подвес – это транспортирующие машины, тяговым и грузонесущим элементом которых является канат, подвешенный на опорах над поверхностью земли.	50*
-----------------	---	-----

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

### Мостовой кран



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

\*Применение полиспаста оценивается дополнительно.

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

### Локомотив, трактор, тягач



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Локомотив, трактор,	Локомотив, трактор, тягач, грузовой автомобиль и др. —	5

тягач, грузовой автомобиль, (приводная тележка без навесного оборудования и дополнительных моторов), для движения по траектории, перемещения грузов, прицепов и т.п.	самоходная наземная транспортная машина, предназначена для перемещения груза, буксировки или толкания прицепов, несамоходных машин и т.п.	
--	---	--

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



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Самосвал, бульдозер и т.п., (приводная тележка с навесным оборудованием, 1 дополнительный мотор, не участвующий в движении тележки по траектории)	Трактор, самосвал, бульдозер и т.п., самоходная машина, представляющая собой гусеничный или колесный <a href="#">трактор</a> , <a href="#">тягач</a> и тому подобное с навесным (дополнительным) рабочим органом.	10

### Фрезерный станок



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Фрезерный станок	Фрезерные станки осуществляют фрезерование – процесс обработки металлических заготовок, при котором режущий инструмент выполняет вращательное движение, а заготовка, закреплённая на столе, возвратно-поступательное. Основные типы фрезерных станков:	10-30*

	вертикально- фрезерные, горизонтально-фрезерные, сверлильно- фрезерные, токарно- фрезерные, универсальные. Некоторые модели имеют дополнительные элементы, например, могут быть оснащены встроенной вертикальной или долбежной головкой, делительным аппаратом, круглым делительным устройством, устройством, способным нарезать гребенки и другими элементами.	
--	---	--

\*В зависимости от степеней свободы перемещения фрезы/стола

### Токарный станок

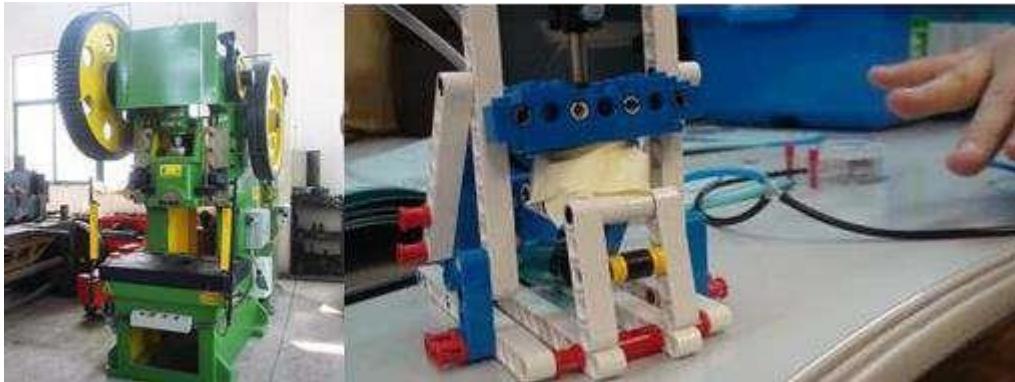


Механизм	Описание	Оценка в баллах
Токарный станок	<p>Токарные станки выполняют широкий круг работ путем токарной обработки. Токарная обработка металла производится на токарном станке, имеющим сверла, резцы и иные режущие приспособления, срезающие слой металла с изделия до установленной величины. Вращение обрабатываемой детали называется главным движением, а постоянное перемещение режущего инструмента обозначается движением подачи, обеспечивающим непрерывную резку до установленных показателей.</p> <p>Токарное резание дает возможность производства деталей самых сложных форм: сферических, цилиндрических и др.; возможность обработки любых металлов (и деталей из них) и сплавов (бронзы, нержавеющей стали, чугуна, титана, меди); высокая скорость, качество и точность обработки металла и деталей; минимальное количество отходов, так как образовавшаяся стружка может повторно переплавляться и использовать для создания деталей.</p> <p>Использование токарного станка с комплектом инструмента позволяет производить проточку наружных и внутренних поверхностей, канавок; засверловку; обработку зенкером для получения точных размеров и уступов; при использовании разверток получать качественную поверхность; накатку; резьбонарезание; обработку фасонных поверхностей. Широко используются токарные станки с числовым программным управлением (ЧПУ).</p>	50*

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

### Пресс

--



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Пресс	<p>Пресс — механизм для производства давления с целью уплотнения вещества, выжимания жидкостей, изменения формы. На производстве прессы чаще всего используются, как устройство, позволяющее деформировать материалы с помощью механического воздействия для процесса штамповки. Штамповочные работы, штамповка, штампование – пластическая деформация материала с изменением формы и размеров тела. Чаще всего штамповке подвергаются металлы или пластмассы. По конструкции прессы бывают: валковые, винтовые, гидравлические, клиновые, кривошипные, магнитно-импульсные, рычажные, эксцентриковые, реечные.</p>	5-10

\*В зависимости от сложности исполнения

### Сверлильный станок



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Сверлильный станок	<p>Сверлильный станок – это устройство, служащее для формирования отверстий в деталях из различных материалов. Технические возможности современных станков позволяют использовать их и для выполнения других технологических операций (развертывание отверстий; обработку отверстий с использованием зенкера; снятие фасок в верхней части отверстий, формирование цилиндрических и конических углублений – зенкование; обработка отверстий при помощи цековки; нарезание внутренней резьбы; обработка отверстий при помощи резца – растачивание; финишная обработка отверстий при помощи шариковых или роликовых</p>	10-20*

	инструментов – выглаживание; обработка деталей при помощи фрезерного инструмента (формирование пазов и др.).	
--	--	--

\*В зависимости от сложности исполнения

### Стрелочный проезд



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Привод стрелочного перевода	Стрелочный перевод — это устройство соединения путей, которое предназначено для перевода рельсового подвижного состава с одного пути на другой. Стрелочный перевод позволяет подвижному составу переходить с главного пути на примыкающий путь.	10*

\*Дополнительно начисляются баллы за поступательное движение

### Автоматический железнодорожный переезд



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Автоматический железнодорожный переезд автономный	Железнодорожный переезд — место пересечения в одном уровне железных дорог с автомобильными дорогами (трамвайными путями, троллейбусными линиями), либо велосипедной или пешеходной дорожками, и в зависимости от условий работы оборудуются одним из следующих устройств: автоматической светофорной сигнализацией; автоматической светофорной сигнализацией с автоматическими шлагбаумами; автоматической оповестительной сигнализацией с неавтоматическими шлагбаумами.	5
Автоматический железнодорожный переезд, получающий сигнал от других устройств		Дополнительные баллы за сложность

**Таблица 6.1. Критерии оценивания номинации «Работа модели»: Посевная машина для категории «ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ»**

№	Требование ТЗ	Критерий	Оценка в баллах
---	---------------	----------	-----------------

п/п			
1	Работоспособность	Способность агрегата передвигаться, одновременно высевая материал	10 б.
		Работоспособность механизмов дозирования и подачи	10 б.
2	Соблюдение заданной нормы высева	Способность регулирования нормы высева	Механическим способом – 5 б. Механизмом, управляемым электроникой – 15 б.
		Механизм может применяться (или адаптироваться) к разному посевному материалу, например семя подсолнуха и фасоль	10 б.
		Наличие более одного выхода для высеваемого материала	Материал подается через 2 выхода одновременно – 5 б. Материал может подаваться через выбранный выход или через два одновременно с электронным управлением – 10 б.
3	Одновременное внесение различных материалов	Равномерное распределение семян по длине пути	В пределах допуска (5%) - 10 б. неравномерность до 50% - 5 б. неравномерность 50% и более - 0 б.
		Способность агрегата одновременно высевать два и более различных по геометрическим параметрам материала с отдельными выходами для каждого, например семена и удобрения	Одним механизмом - 15 б. различными механизмами – 30 б.
4	Устойчивость хода в горизонтальной плоскости	Способность агрегата проходить путь по заданной траектории равный не менее 1,5 м.	10 б.
		Агрегат может произвести поворот или разворот	10 б.
		Дополнительно: навигация агрегата различными способами (гироскоп, инфракрасный маяк и т. д.)	20 б. за каждый дополнительный способ
5	Контроль процесса	Индикация уровня посевного материала (электронная)	Индикация отображает количество оставшегося материала (цифровой дисплей, светодиодная линейка и т.п.) – 10 б. Дополнительно: световой/звуковой сигнал при окончании посевного материала в бункере – 5 б.

**Таблица 6.2. Критерии оценивания номинации «Работа модели»: Рассадопосадочная машина для категории «ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ»**

№ п/п	Требование ТЗ	Критерий	Оценка в баллах
1	Работоспособность	Способность агрегата передвигаться, одновременно расставляя рассадопосадочный материал по поверхности	10 б.
2	Соблюдение заданной нормы посадки	Способность регулирования подачи рассадопосадочного материала по длине пути (расстояний между образцами)	Механическим способом – 5 б. Механизмом, управляемым электроникой – 15 б.

		Механизм может применяться (или адаптироваться) к разному по геометрическим параметрам материалам	10 б.
		Равномерность подачи рассадопосадочного материала по длине пути	Неравномерность расстояний между образцами не более 1 см – 20 б., не более 5 см – 10 б., более 5 см – 0 б.
3	Соблюдение ширины междурядий	Способность агрегата производить расстановки рассадопосадочного материала в два ряда	Одним механизмом - 15 б. Различными механизмами – 30 б.
		Однаковая ширина между рядами на протяжении пути (погрешность не более 2 см)	10 б.
4	Устойчивость хода в горизонтальной плоскости	Способность агрегата проходить путь по заданной траектории равный не менее 1,5 м.	10 б.
		Агрегат может произвести поворот или разворот	10 б.
		Дополнительно: навигация агрегата различными способами (гироскоп, инфракрасный маяк и т. д.)	20 б. за каждый дополнительный способ
5	Контроль процесса	Индикация количества высаженного и (или) оставшегося материала (электронная)	Индикация отображает количество материала (цифровой дисплей, светодиодная линейка и т.п.) – 10 б. Световой/звуковой сигнал при окончании материала – 5 б.

**Таблица 6.3. Критерии оценивания номинации «Работа модели»: Кормораздаточная машина для категории «ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ»**

№ п/п	Требование ТЗ	Критерий	Оценка в баллах
1	Работоспособность машины	Способность агрегата передвигаться, одновременно выполняя опорожнение накопительной части установки	10 б.
		Опорожнение накопительной части должно быть порционным, т.е. между подачами материала должна быть временная пауза (минимум 2 секунды)	10 б.
		Способность регулирования производительности механизма подачи	Механическим способом – 5 б. Механизмом, управляемым электроникой – 15 б.
2	Обеспечение равномерности перемешивания и подачи компонентов	Способность агрегата при опорожнении накопительной части установки перемешивать два и более различных по геометрическим параметрам компонента	в равной пропорции – 10 б., в различной пропорции с возможностью регулирования пропорции – 20 б.
		Однаковая масса/объем порций	в пределах допуска (5%) - 10 б. неравномерность до 50% - 5 б. неравномерность 50% и более - 0 б.
3	Устойчивость хода в горизонтальной	Способность агрегата проходить путь по заданной траектории	10 б.

	плоскости	равный не менее 1,5 м.	
		Агрегат может произвести поворот или разворот	10 б.
		Дополнительно: навигация агрегата различными способами (гироскоп, инфракрасный маяк и т. д.)	20 б. за каждый дополнительный способ
4	Равномерность подачи в два ряда	Способность агрегата производить подачу материала в два ряда за один проход	15 б.
		Однаковая ширина между рядами и расстояние между порциями на протяжении пути	15 б.
5	Контроль процесса	Индикация уровня материала (электронная)	Индикация отображает количество оставшегося материала (цифровой дисплей, светодиодная линейка и т.п.) – 10 б. Световой/звуковой сигнал при окончании материала в бункере – 5 б.

## РАЗДЕЛ 9. Критерии оценки категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

**Таблица 1. Критерии оценивания номинации «Паспорт проекта» для категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. балл
1	Визитка команды	Населенный пункт (название, регион, численность населения, краткая характеристика, какая развита промышленность)	2
		Образовательная организация (название, адрес, телефон)	2
		Члены команды (фамилия, возраст, класс, роль в команде)	2
		Тренеры (ФИО, место работы)	2
		Консультанты, эксперты и т.п. (ФИО, место работы)	2
2	Описание проекта	Актуальность, проблематика	5
		Цель, задачи	5
3	Взаимодействие с предприятием	Оценивается в отдельной номинации «Взаимодействие с предприятием»	5 (оценивается наличие)
4	Исследовательская часть проекта	Из истории вопроса, попытки решения проблемы раньше	4
		Первоначальные варианты решения проблемы «за» и «против»	4
		Выбранный вариант, обоснование выбора	4
		План работы над проектом	4
		Цели для каждого этапа, выполненные работы, результаты	4
5	Техническая часть проекта	Описание конструкции моделей, их частей (шаблон представлен в номинации «Сложность модели»)	5
		Схема размещения механизмов на автоматизированном / роботизированном участке	5
		Описание взаимодействия моделей	5
		Описание программного обеспечения	5
6	Оформление паспорта проекта	Оформление паспорта проекта в соответствии с требованиями	5
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»):</b>			<b>70</b>

**Таблица 2. Критерии оценивания номинации «Взаимодействие с предприятием» для категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

№ п/п	Критерий оценки	Макс. балл
1	Соглашение о сотрудничестве в рамках Всероссийского профориентационного технологического конкурса с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР)	10
2	Знакомство с историей предприятия	5
3	Экскурсии	10
4	Знакомство с технологией основного производства	5
5	Знакомство с участком, который необходимо автоматизировать/ роботизировать (описание)	10

6	Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	10
7	Наличие кейса (технического задания) от предприятия	10
8	Описание решаемой проблемы	10
9	Описание идеи как решить задачу	10
10	Описание прототипа (модель решённой задачи)	10
11	Рекомендация о внедрении (если есть)	30
12	Решение о внедрении, информация о результатах внедрения (фото- и видеоматериалы, документы, доказывающие факт внедрения)	400
13	Оформленный патент на изобретение	500
14	Сопровождение предприятием-партнером проекта на Конкурсе ( <i>всероссийский этап</i> )	до 100
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием»):</b>		<b>1120</b>

**Таблица 3.1. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (заочная видеозахиста) для категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

№ п/п	Критерий оценки	Показатели	Макс. балл
1	Визитка, представление команды, населенного пункта	0 – отсутствует, или не соответствует требованиям регламента; 3 – визитка есть, но не содержит всю необходимую информацию; 5 – визитка содержит всю необходимую информацию о команде, визуально привлекательна	5
2	Представление предприятия, отрасли и, по согласованию с предприятием, продукции проектируемого участка	0 - отсутствует информация о предприятии, отрасли 3 - дано краткое описание предприятия, без упоминания его ключевых особенностей, роли в отрасли. 5 - детальное и информативное представление предприятия, включая его историю, структуру, описание продукции и проектируемого участка, включая их характеристики, назначение.	5
3	Качество видео-презентации (динамичность, четкость, оригинальность, выразительность)	0 - презентация не содержит необходимой информации, не соответствует теме проекта. 5 - содержит минимальные сведения, не охватывает ключевые аспекты проекта. 10 - полное и четкое изложение всех ключевых аспектов проекта с достаточными деталями. Четкая и логичная структура, плавные переходы между разделами. Грамотно, четко и доступно рассказывают о своем проекте. Уверенная подача, полный контроль над материалом и готовность к вопросам. Презентация укладывается в отведенное время.	10

#### Выполнение требований к видеоролику

1	Запись без остановок и монтажа (во время демонстрации работы модели)	1
2	Качество видео (не менее 1280*720 p)	1
3	Без фоновой музыки (во время рассказа детей)	1
4	В ролике присутствуют только дети (без тренера)	1
5	Горизонтальная съемка	1
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (заочная видеозахиста)):</b>		<b>25</b>

**Таблица 3.2. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (очная) для категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

№ п/п	Критерии оценки проекта	Макс. балл
1.	Визитка команды	5
2.	Актуальность проекта, определение проблемы, постановка задач	5
3.	Практическая значимость и перспективность разработки проекта	5
4.	Описание и обоснование выбора технологического процесса	5
5.	Соотношение уровня работы и уровня подготовки команды	5
6.	Качество выступления	5
7.	Командная работа при защите проекта, степень участия всех членов команды	5
8.	Владение темой (устные ответы на вопросы судей)	15
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (очная)):</b>		<b>50</b>

**Таблица 4. Критерии оценивания номинации «Оформление проекта» для категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. балл
1	Поле, оформленное по тематике проекта	Наличие оформленного поля (по тематике проекта) 0 – поле не оформлено; 5 – поле оформлено согласно стилистике выбранной профессии/предприятия.	5
		На поле обозначены границы расположенных механизмов 0 – не обозначены; 3 – обозначены не четко; 5 – обозначены четко и аккуратно, указаны размеры и масштаб механизмов, все точки крепления и соединения механизмов обозначены, позволяя легко понять их взаимодействие	5
		Логотип предприятия 0 – логотипа предприятия на поле нет; 5 – логотип предприятия на поле присутствует.	5
2	Объемные элементы поля	Объемные элементы производства, относящиеся к представляемому предприятию; 0 – отсутствуют; 3 – на поле обозначены отдельные элементы, без общего контекста производства; 5 – представлены на поле комплексно.	5
3	Атрибуты производства	Образцы продукции 0 – отсутствуют; 3 – представлены на фотографиях, в каталоге; 5 – образцы представлены.	5
		Образцы сырья, заготовки, инструменты 0 – отсутствуют; 3 – представлены на фотографиях, в каталоге; 5 – образцы сырья, заготовок, инструментов представлены	5
		Буклеты, предприятия, раздаточный материал предприятия (значки, ручки, магниты и т.п.) 0 – отсутствуют; 5 – представлены.	5

		Спецодежда 0 – отсутствует; 5 - представлена	5
4	Отражение региональных особенностей	Флаг региона, национальная одежда, региональные символы, и т.п. 0 - отсутствуют; 5 - региональные особенности отражены.	5
5	Баннер с информацией о проекте	0 - отсутствуют; 5 – наличие баннера с информацией	5
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»):</b>			<b>50</b>

**Таблица 5.1. «Описание моделей» для самостоятельного заполнения командой для оценки номинации «Сложность проекта» для категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

Каждую модель необходимо описать по следующему шаблону:

№	Пункт	Описание пункта
1.	Описание модели	Описание модели, назначение модели, назначение модели в общей робототехнической системе
2.	Устройство	1. Описание материалов для создания модели: <ul style="list-style-type: none"> <li>● используемые наборы</li> <li>● детали собственного производства, сделанные из дерева или пластика, напечатанные на 3д принтере, металлические элементы</li> </ul> 2. Тип и количество контроллеров 3. Датчики 4. Моторы 5. Описание различных механических передач
3.	Принцип действия	1. Описание работы модели 2. Описание работы датчиков и контроллера/ов 3. Программный код 4. Описание работы механизмов в модели 5. Запуск/остановка механизма

**Таблица 5.2. Критерии оценивания «Описания устройств» в номинации «Сложность проекта» для категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

№ п/п	Описываемый раздел	Пункт	Баллы
1	Описание модели	Описание модели, назначение модели, назначение модели в общей робототехнической системе.	2-полное описание модели 1-частичное описание модели 0- описание отсутствует
2.	Устройство	Тип и количество контроллеров	2-полное описание контроллеров 1-частичное описание контроллеров 0- описание отсутствует
		Датчики	2-полное описание датчиков 1-частичное описание датчиков 0- описание отсутствует
		Моторы	2-полное описание датчиков 1-частичное описание датчиков 0- описание отсутствует
		Описание различных механических передач	2-полное описание механических передач 1-частичное описание механических передач 0- описание отсутствует

3.	Принцип действия	Описание работы модели	2-полное описание 1-частичное описание 0- описание отсутствует
		Описание работы датчиков и контроллера/ов.	2-полное описание 1-частичное описание 0- описание отсутствует
		Программный код.	2-полное описание 1-частичное описание 0- описание отсутствует
		Описание работы механизмов в модели.	2-полное описание 1-частичное описание 0- описание отсутствует
		Запуск/остановка механизма	2-полное описание 1-частичное описание 0- описание отсутствует
<b>ИТОГО (максимум баллов за таблицу «Описание устройств»):</b>		<b>20</b>	

**Таблица 5.3. Критерии оценивания моделей в номинации «Сложность проекта» для категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

№ п/п	Модель	Баллы	Количество в проекте	
<b>Транспортеры</b>				
1	Ленточный транспортер	50	Максимальное количество – 5 Не более 2-х одного типа	
2	Z-образный конвейер	75		
3	Цепной конвейер	50		
4	Роликовый конвейер	25		
5	Скребковый конвейер	50		
<b>Максимум баллов:</b>		<b>300</b>		
<b>Тележки</b>				
1	Тележки AGV	100	Максимальное количество – 1	
2	Тележки AMR	200		
<b>Максимум баллов:</b>		<b>200</b>		
<b>Манипуляторы</b>				
1	3-х осевой манипулятор	100	Максимальное количество – 2, не считая манипулятора для основного задания	
2	Дельта-манипулятор	200		
3	4-х осевой манипулятор	150		
4	Scara манипулятор (4-х осевой)	200		
5	5-6 осевой манипулятор	200		
<b>Максимум баллов:</b>		<b>400</b>		
<b>Захваты</b>				
1	Механический захват	50	1 захват на 1 манипулятор	
2	Магнитный захват	75		
3	Вакуумный захват	75		

4	Захват с эластичной камерой	100	
<b>Максимум баллов:</b> 200			
<b>Станки</b>			
1	Токарные станки	50	Исходя из задания
2	Сверлильные/расточные станки	50	
3	Маркировочные станки	50	
4	Стенды для заправки	50	
5	Фрезерные станки	50	
6	Гидравлические/механические прессы	50	
<b>Максимум баллов:</b> 150			
<b>Системы автоматизации</b>			
1	РТК	100	1 на каждую зону работы (загрузка, обработка, выгрузка)
2	Система безопасности	100	По количеству РТК
<b>Максимум баллов:</b> 600			
<b>Производственное оборудование</b>			
1	Мостовой кран	Средний	50
2	Козловой кран	Средний	50
<b>Максимум баллов:</b> 100			
<b>Механизмы</b>			
1	Ножничный подъемник	Легкий	25
2	Полиспаст	Легкий	25
3	Телескопический механизм	Сложный	25
4	Вилочный погрузчик	Средний	25
<b>Максимум баллов:</b> 50			
<b>Дополнительная сложность:</b> 100			
<b>Итоговый максимум баллов:</b> 2100			

**Таблица 5.4. Каталог моделей для номинации «Сложность проекта» для категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

<b>ТРАНСПОРТЕРЫ</b>		
<b>Ленточный транспортер</b>		
		
Описание	Функции	Баллы
<p>Описание: Гибкая лента (резиновая, тканевая, ПВХ), натянутая между барабанами.</p> <p>Применение: перемещение штучных и сыпучих грузов по прямой.</p> <p>Особенности: простота конструкции, плавность хода, регулируемая скорость</p>	<p>Механизм работает исправно без заеданий</p> <p>Заготовки не выпадают с конвейера во время движения</p>	30 20
<b>Максимальный балл:</b>		50
<b>Z-образный конвейер</b>		
		
Описание	Функции	Баллы
<p>Описание: Комбинированный ленточный транспортер с двумя горизонтальными и одним наклонным участком.</p> <p>Применение: Передача грузов между разными уровнями (например, с этажа на этаж).</p> <p>Особенности: Экономия пространства, возможность</p>	<p>Механизм работает исправно без заеданий</p> <p>Заготовки не выпадают с конвейера во время движения</p>	30 45

изменения угла наклона		
	<b>Максимальный балл:</b>	<b>75</b>
<b>Цепной конвейер</b>		
		
Описание	Функции	Баллы
Описание: Тяговая цепь с ковшами, скребками или платформами.	Механизм работает исправно без заеданий	30
Применение: Перемещение тяжелых, крупногабаритных или горячих грузов.	Заготовки не выпадают с конвейера во время движения	20
Особенности: Высокая нагрузочная способность, износостойкость		
<b>Максимальный балл:</b>		<b>50</b>
<b>Роликовый конвейер</b>		
		
Описание	Функции	Баллы
Описание: Система вращающихся роликов, приводимых в движение вручную или гравитацией	Механизм работает исправно без заеданий	20
Применение: Перемещение коробок, паллет, контейнеров	Заготовки не выпадают с конвейера во время движения	5
Особенности: Простота обслуживания, низкий уровень шума		
<b>Максимальный балл:</b>		<b>25</b>
<b>Скребковый конвейер</b>		



Описание	Функции	Баллы
Описание: Закрытый желоб с движущейся цепью и скребками. Применение: Транспортировка сыпучих, пылящих или абразивных материалов. Особенности: Герметичность, защита от пыли, возможность работы под наклоном.	Механизм работает исправно без заеданий Заготовки не выпадают с конвейера во время движения	30 20
<b>Максимальный балл:</b>		<b>50</b>

#### ТЕЛЕЖКИ AGV и AMR

##### Тележка AGV



Описание	Функции	Баллы
AGV: Автоматически управляемое транспортное средство (Automated Guided Vehicle) – это промышленное транспортное средство, которое можно предварительно запрограммировать для перевозки грузов на производстве, складе и между ними. Также, система AGV – это комплекс таких устройств,	Конструкция AGV тележки подразумевает возможность поворота на места, движение по криволинейным траекториям с разным радиусом	20
	Наличие датчиков линии, расстояния для езды по заданной траектории(линия, метки, объекты)	20

<p>взаимодействующих друг с другом для выполнения широкого круга задач, в основном – по перемещению грузов внутри предприятия. Среди них:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание линий, заменяющих конвейерные системы;</li> <li>• Перемещение деталей и готовых изделий со склада и на склад;</li> <li>• Удаление отходов из рабочих зон;</li> <li>• Доставка инструмента и расходных материалов на рабочие места;</li> <li>• Внутристорождские перемещения и другие аналогичные задачи.</li> </ul>	Дополнительное оборудование для загрузки/выгрузки деталей/заготовок	Оборудование оценивается отдельно
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота	20
	Остановка перед препятствием. Тележка не врезается в препятствия на своем пути	40
	<b>Максимальный балл:</b>	<b>100</b>

### Тележка AMR



Описание	Функции	Баллы
AMR: Автономный мобильный робот (Autonomous Mobile Robot) – более сложный технически, но более простой в эксплуатации вариант AGV, в котором для автономного перемещения материалов без физических направляющих или маркеров используются бортовые датчики и процессоры. Он изучает свое окружение, запоминает свое местоположение и динамически планирует свой собственный путь от одной путевой точки до другой.	Конструкция AMR тележки подразумевает возможность поворота на места, движение по криволинейным траекториям с разным радиусом. AMR тележка доезжает до заданной точки в условиях изменяющегося окружения Дополнительное оборудование для загрузки/выгрузки деталей/заготовок	20 120 Оборудование оценивается отдельно
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота	20
	Остановка перед препятствием. Тележка не врезается в препятствия на своем пути	40
<b>Максимальный балл:</b>		<b>200</b>
<b>МАНИПУЛЯТОРЫ</b>		
<b>3-х осевой манипулятор</b>		



Описание	Функции	Баллы
Трёхосевой манипулятор – это тип промышленного робота, который обеспечивает управление положением и ориентацией объектов в трёхмерном пространстве на основе движения трёх суставов. Такие манипуляторы состоят из роботизированного манипулятора, приводов, датчиков, системы управления и других компонентов. Захват не является 3 степенью свободы.	Три независимые оси вращения	20 (за каждую ось)
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота	20
	Возможность автоматического базирования в домашнюю позицию	20
<b>Максимальный балл:</b>		<b>100</b>

#### Дельта-манипулятор



Описание	Функции	Баллы
Дельта-манипулятор – это вид параллельного робота, состоящий из трёх рычагов, прикреплённых через шарнирные опоры к основанию. Особенность манипулятора в том, что каждый из трёх рычагов движется независимо, обеспечивая манёвренность и скорость. Рычаги из лёгких композитных материалов позволяют роботам достигать скоростей до 10 метров в секунду.	Реализован механизм переноса деталей с полярной системой координат	180
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота	20
<b>Максимальный балл:</b>		<b>200</b>

#### 4-х осевой манипулятор



Описание	Функции	Баллы
Четырёхосевой робот-манипулятор – это автоматизированное устройство с четырьмя степенями свободы, которое способно выполнять различные задачи в промышленных условиях. Основная особенность такого робота – возможность совершать движения в нескольких плоскостях, что позволяет ему манипулировать объектами разнообразной формы и веса. Захват не является 4 степенью свободы.	Четыре независимые оси вращения	25 (за каждую ось)
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота	20
	Возможность автоматического базирования в домашнюю позицию	30
<b>Максимальный балл:</b>		<b>150</b>

#### **Scara манипулятор (4-х осевой)**



Описание	Функции	Баллы
SCARA (Selective Compliance Articulated Robot Arm) – это кинематика, основанная на рычажной системе, обеспечивающей перемещение конечного звена в плоскости за счет вращательного привода рычагов механизма. Классический SCARA механизм состоит из двух рычагов, соединенных в одной точке, и 2-х независимых приводов, один из которых установлен в сочленении 2-х рычагов и вращает их друг относительно друга, а второй установлен в основании первого рычага и вращает его относительно рабочей плоскости.	Три независимые оси вращения	40 (за ось)
	4 ось выполняет поступательное движение	40
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота	20
	Возможность автоматического базирования в домашнюю позицию	20
	<b>Максимальный балл:</b>	

#### **5-6 осевой манипулятор с декартовой системой координат**



Описание	Функции	Баллы
Пятиосевой/шестиосевой робот-манипулятор – тип автоматизированного оборудования, разработанный для выполнения сложных повторяющихся операций с высокой скоростью и точностью	5-6 независимых осей вращения Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота Возможность автоматического базирования в домашнюю позицию Реализовано линейное движение	20 (за каждую ось) 20 30 30
<b>Максимальный балл:</b>		<b>200</b>

### ЗАХВАТЫ

#### Механический захват



Описание	Функции	Баллы
Механический захват для робота – работает за счет механических рычагов, обеспечивая надежный контроль над удерживаемыми объектами. Подходит для работы с твердыми изделиями любого типа, включая металлические заготовки и пластиковые элементы.	Возврат в домашнюю позицию Стабильность базирования заготовки в захвате	20 30
<b>Максимальный балл:</b>		<b>50</b>

#### Магнитный захват



Описание	Функции	Баллы
Магнитный захват для робота – фиксирует предмет с помощью электромагнитного притяжения. Такие захваты могут быть съёмными, встроенным, много- и однопозиционными, с постоянными или электромагнитами	Стабильность базирования заготовки в захвате	75
<b>Максимальный балл:</b>		<b>75</b>
<b>Вакуумный захват</b>		



Описание	Функции	Баллы
Вакуумный захват для робота (вакуумная присоска) – устройство, которое используется в автоматизированных системах для захвата и перемещения различных изделий.	Повторяемость	25
Принцип работы: при подключении к вакуумному источнику, присоска плотно притягивает изделие, обеспечивая надёжную фиксацию без механического повреждения.	Стабильность базирования	50
<b>Максимальный балл:</b>		<b>75</b>
<b>Захват с эластичной камерой</b>		



Описание	Функции	Баллы
Захваты с эластичными камерами используют для переноса хрупких изделий неправильной формы и небольшой массы. Принцип действия основан на деформации эластичной камеры под действием давления воздуха или жидкости.	Повторяемость Возврат в домашнюю позицию Стабильность базирования заготовки в захвате	50 20 30
<b>Максимальный балл:</b>		<b>100</b>

## СТАНКИ

### Токарные станки



Описание	Функции	Баллы
Токарный станок – металлорежущее оборудование, предназначенное для обработки заготовок путём снятия стружки при вращении детали вокруг своей оси. Основная функция станка — выполнение операций по изменению формы и размеров заготовки: точение, растачивание, сверление, нарезание резьбы и другие	Демонстрация работы станка	50
<b>Максимальный балл:</b>		<b>50</b>

### Сверлильные и расточные станки



Описание	Функции	Баллы
Сверлильный станок – металлорежущий станок для образования и обработки отверстий в заготовках из металла и других материалов сверлом. Основное назначение – формирование сквозных и глухих отверстий, но при соответствующем оснащении станок может работать с другими материалами, такими как полимеры, дерево, бетон.	Демонстрация работы станка	50
<b>Максимальный балл:</b>		<b>50</b>

#### **Фрезерные станки**



Описание	Функции	Баллы
Фрезерный станок – специализированное оборудование, предназначенное для обработки материалов (металл, дерево, пластик и другие) с помощью вращающегося режущего инструмента – фрезы	Демонстрация работы станка	50
<b>Максимальный балл:</b>		<b>50</b>

#### **Сборочный станок**



Описание	Функции	Баллы
Сборочный станок – это оборудование, которое автоматизирует процесс сборки компонентов, деталей, упаковки компонентов и деталей. Такие станки используются в средне- и крупносерийном производстве, заменяя ручную сборку	Демонстрация работы станка	50
<b>Максимальный балл:</b>		<b>50</b>

#### Маркировочные станки



Описание	Функции	Баллы
Маркировочный станок (маркиратор) по металлу – это устройство, которое позволяет наносить информацию на металлические изделия (текст, штрих-коды, логотипы и др.).	Демонстрация работы станка	50
<b>Максимальный балл:</b>		<b>50</b>

#### Стенды для заправки

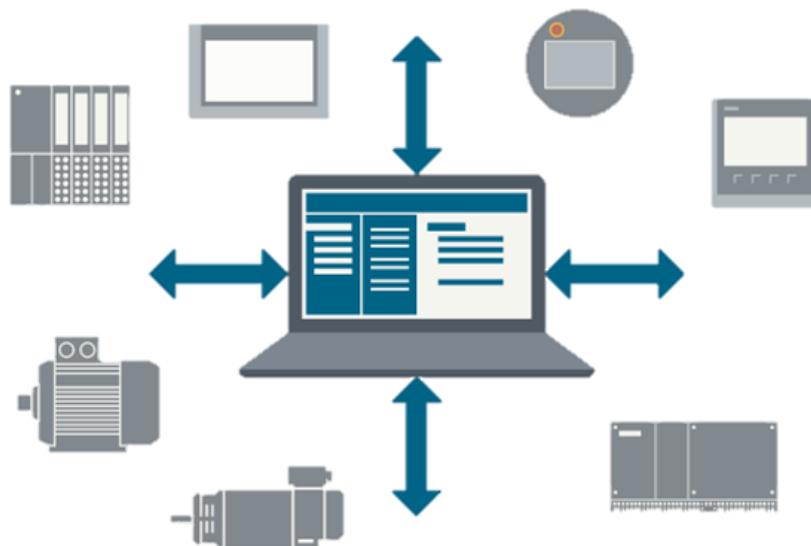


Описание	Функции	Баллы
<b>Стенды для заправки</b> — это оборудование, предназначенное для заполнения различных систем техническими жидкостями.	Демонстрация работы станка	50
<b>Максимальный балл:</b>		<b>50</b>

#### **Гидравлические, механические прессы**



Описание	Функции	Баллы
Пресс — устройство для обработки материалов давлением, которое может использоваться для уплотнения, изменения формы, продавливания или отделения жидкости	Демонстрация работы пресса	50
<b>Максимальный балл:</b>		<b>50</b>
<b>СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ</b>		
<b>Автоматизированная система</b>		



Описание	Функции	Баллы
Автоматизированная система (AC) – это комплекс технических и программных средств, предназначенный для выполнения задач без прямого участия человека. Основная цель создания таких систем – повысить эффективность и качество выполняемых операций за счёт автоматизации рутинных процессов	Система работает без участия человека	100
<b>Максимальный балл:</b>		<b>100</b>

#### Система безопасности



Описание	Функции	Баллы
<b>Система безопасности автоматической линии</b> – это комплекс мер, направленных на минимизацию рисков для персонала, работающего с линией, и предотвращение аварий и несчастных случаев.	Оборудование работает исправно без аварий и не создает помехи другому оборудованию.	50
Некоторые элементы системы безопасности: <u>Защитное ограждение</u> . В нём есть защитные двери, которые обеспечивают доступ в опасную зону для обслуживания и очистки. <u>Оптико-электронные защитные устройства</u> . Защитные шторы безопасности и световые решётки обеспечивают беспрепятственный обзор процесса и большую гибкость, например, при подаче деталей.	Все оборудование имеет выключатели аварийного останова	50

Тактильные защитные устройства. Если операторам необходимо временно находиться в роботизированной ячейке, используют коврики для аварийного отключения. Пока оператор стоит на таком коврике и находится в опасной зоне, запуск робота невозможен.

Выключатели аварийного останова. Их используют для защиты больших защитных дверей на модулях роботов и производственных линиях.

Посты управления. Готовые посты для пуска/остановки и рестарта роботизированной ячейки и функций безопасности

**Максимальный балл:**

**100**

### ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

#### Мостовой кран



Описание	Функции	Баллы
Мостовой кран – это грузоподъёмное оборудование, которое используется для перемещения тяжёлых грузов в вертикальном и горизонтальном направлениях	Движение крана	20
	Перемещение детали	30

**Максимальный балл:**

**50**

#### Козловой кран



Описание	Функции	Баллы
Козловой кран – это подъёмное оборудование, которое используется для перемещения тяжёлых грузов на	Движение крана	20
	Перемещение детали	30

промышленных, строительных и складских объектах. Главная особенность – установка на специальные опоры («козлы»), что обеспечивает крану устойчивость и возможность работать на открытых пространствах

**Максимальный балл:** **50**

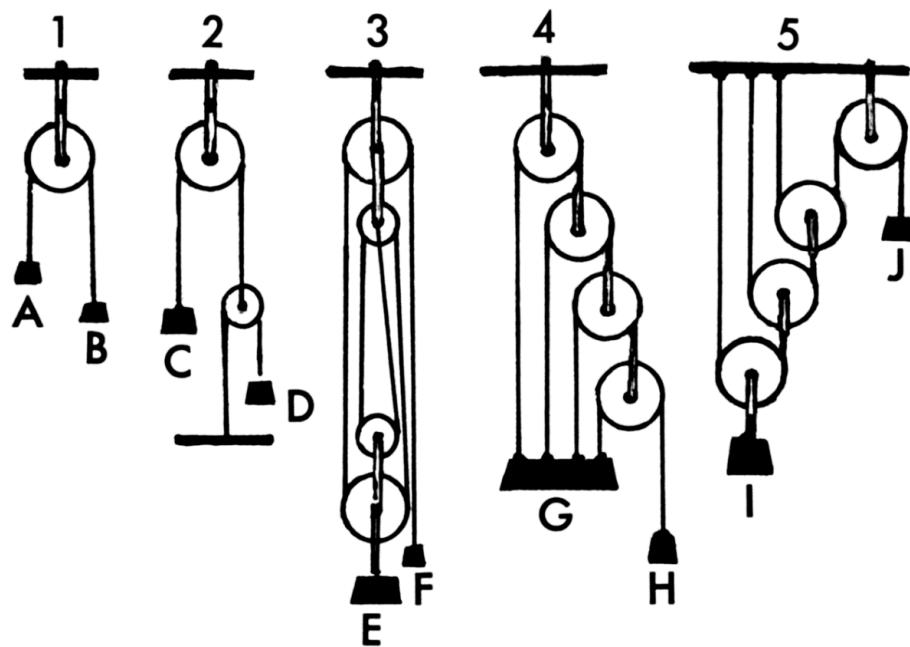
### МЕХАНИЗМЫ



Описание	Функции	Баллы
Ножничный подъёмник – это механизм для подъёма автомобилей. Конструктивно состоит из платформы, ножничного механизма и блока управления	Симуляция работы механизма	25

**Максимальный балл:** **25**

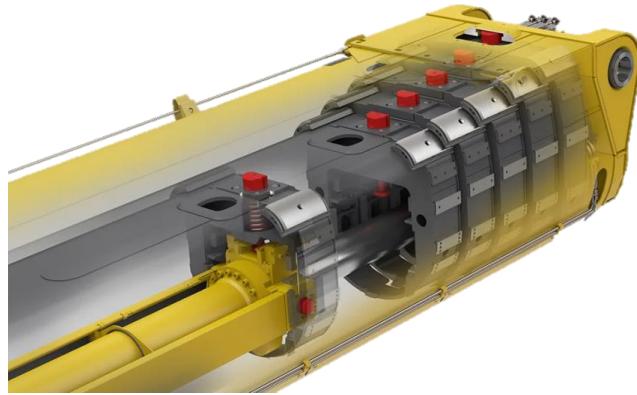
### Полиспаст



Описание	Функции	Баллы
Полиспаст – это грузоподъёмное устройство, состоящее из нескольких подвижных и неподвижных блоков, соединённых верёвкой (канатом, тросом)	Симуляция работы механизма	25

**Максимальный балл:** **25**

### Телескопический механизм



Описание	Функции	Баллы
Телескопический механизм – это конструкция, которая позволяет изменять размеры или форму за счёт последовательного выдвижения элементов друг из-под друга	Симуляция работы механизма	25
<b>Максимальный балл:</b>		<b>25</b>
<b>Вилочный погрузчик</b>		



Описание	Функции	Баллы
Вилочный погрузчик – вид складской техники для перевозки, подъёма на высоту, погрузки поддонов с грузом, а также разгрузки стеллажей, транспорта и других грузоподъёмных операций	Симуляция работы механизма	25
<b>Максимальный балл:</b>		<b>25</b>

**Таблица 6.1. Критерии оценивания номинации «Работа модели»: промышленный робот-манипулятор для категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

№ п/п	Требование ТЗ	Критерий	Оценка в баллах
1	Конструкция	Количество подвижных осей 4-6(если робот перемещается по направляющей рейке, это не учитывается как независимая ось)	20

		Каждая ось может работать независимо друг от друга	10
2	Возможность параллельного переноса заготовок деталей в станки и транспортеры	Заготовка выкладывается на две опоры	10
		Заготовка устанавливается в стакан	10
		Деталь кладется в зону выгрузки	Деталь находится внутри зоны - 10 Деталь пересекает линию зоны выгрузки - 0
3	Повторяемость	Робот способен последовательно выполнять операции без остановки и ручной перенастройки	20
4	Позиционирование в домашнюю позицию	Робот самостоятельно встает в домашнюю позицию в начале работы и время работы цикла	10
5	Контроль процесса	Индикация состояния работы робота, индикация позиции робота	Отображается номер позиции робота (захват заготовки, загрузка в станок, выгрузка) – 10 Дополнительно: световой/звуковой сигнал при смене позиции – 5
<b>Максимальное количество баллов (за промышленный робот-манипулятор):</b>			<b>105</b>

**Таблица 6.2. Критерии оценивания номинации «Работа модели»: РТК для категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

№ п/п	Требование ТЗ	Критерий	Оценка в баллах
1	Планировка	Четко определена зона загрузки, зоны станков, зона выгрузки деталей	30
		Провода убраны в кабель каналы, гофры, кожухи	10
2	Управление	Управление запуском ячейки вынесено в отдельную часть, есть кнопка старта, остановки ячейки.	10
3	Взаимодействие с устройствами	Устройства в ячейке РТК взаимодействуют с помощью датчиков и различной проводной связи	20
4	Станки	Станки могут работать без запуска ячейки РТК	10
5	Транспортеры	Имеется датчик для определения заготовки на входе	5
		Имеется датчик для определения детали на выходе	5
6	Исполнимость	Ячейка РТК совершает 5 циклов обработки	За перенесенные 5 заготовок – 10 баллов, В случае если заготовка упала или ячейка зависла -2 балла за каждую заготовку.
7	Контроль процесса	Статус ячейки	Ячейка не запущена, горит красный сигнал – 5 баллов Ячейка запущена, горит зеленый сигнал – 5 баллов Наличие всей индикации- 10 баллов

	Транспортер на загрузку	Индикация нахождения заготовки в транспортере – 5
	Первый станок	Индикация желтым во время работы станка – 5 баллов Индикация зеленым при завершении 5 секунд – 5 баллов Наличие всей индикации- 10 баллов
	Второй станок	Индикация желтым во время работы станка – 5 баллов Индикация зеленым при завершении 5 секунд – 5 баллов Наличие всей индикации- 10 баллов
	Транспортер на выгрузку	Индикация нахождения заготовки в транспортере – 5
<b>Максимальное количество баллов (за РТК)</b>		<b>140</b>

## РАЗДЕЛ 10. Критерии оценки категории «ИКаР-БАС»

**Таблица 1. Критерии оценивания номинации «Паспорт проекта» для категории «ИКаР-БАС»**

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. балл
1	Визитка команды	Населенный пункт (название, регион, численность населения, краткая характеристика, какая развита промышленность)	2
		Организация (название, адрес, телефон)	2
		Члены команды (фамилия, возраст, класс, роль в команде)	2
		Тренеры (ФИО, место работы)	2
		Консультанты, эксперты и т.п. (ФИО, место работы)	2
2	Краткие сведения о проекте	Актуальность, проблематика.	3
		Цель, задачи.	3
		План работ.	4
3	Взаимодействие с предприятием	Оценивается в номинации «Взаимодействие с предприятием» Наличие кейса (заказа) от предприятия (ТЗ)	Оценивается в отдельной номинации «Взаимодействие с предприятием»
		Знакомство с историей предприятия	
		Знакомство с технологией основного производства	
		Знакомство с участком, который необходимо автоматизировать	
		Экскурсии	
		Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	
		Соглашение о сотрудничестве в рамках Всероссийского профориентационного технологического конкурса с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР) с предприятием-партнером (если есть)	
		Рекомендация о внедрении (если есть)	
		Описание решаемой проблемы	
		Описание эскиза (идей как решить задачу)	
4	Исследовательская часть проекта	Описание прототипа (модель решённой задачи)	5
		Решение о внедрении, информация о результатах внедрения	
		Из истории вопроса, попытки решения проблемы раньше.	
		Этапы работы над проектом	
		Цели для каждого этапа, выполненные работы, результаты	
		Первоначальные варианты решения проблемы «за» и «против».	
		Выбранный вариант, обоснование выбора.	
5	Техническая часть	Схема размещения механизмов на автоматизированном участке.	5
		Оформление паспорта проекта.	5
5	Техническая часть	Описание конструкции механизмов, их частей.	5

	проекта	Описание взаимодействия механизмов.	5
		Описание программного обеспечения.	5
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»)</b>		<b>70</b>	

**Таблица 2. Критерии оценивания номинации «Взаимодействие с предприятием» для категории «ИКаР-БАС»**

№ п/п	Критерий оценки	Макс. балл
1	Наличие кейса (заказа) от предприятия (ТЗ)	10
2	Общая информация о предприятии	5
3	Знакомство с историей предприятия	5
4	Участие в профессиональном празднике предприятия	10
5	Знакомство с технологией основного производства/сферой деятельности предприятия (экскурсии)	10
6	Знакомство с участком, который необходимо автоматизировать/ усовершенствовать (экскурсии)	10
7	Описание решаемой проблемы	10
8	Описание эскиза (идеи как решить задачу)	10
9	Описание прототипа (модель решаемой задачи)	10
10	Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	10
11	Соглашение о сотрудничестве в рамках Всероссийского профориентационного технологического конкурса с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР) с предприятием-партнером (если есть)	15
12	Рекомендация о внедрении (если есть)	20
13	Решение о внедрении, информация о результатах внедрения (фото- и видеоматериалы, документы, доказывающие факт внедрения)	400
14	Оформленный патент на изобретение	500
15	Сопровождение предприятием-партнером проекта на Конкурсе ( <i>всероссийский этап</i> )	до 100
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием»):</b>		<b>1125</b>

**Таблица 3.1. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (заочная видеозащита) для категории «ИКаР-БАС»**

№ п/п	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
1	Визитка команды (приветствие, название команды, девиз, представление участников, тренера, образовательная организация, которую представляют, консультанты/эксперты)	3
2	Краткий рассказ о регионе	3
3	Представление предприятия, отрасли и, по согласованию с предприятием, продукции	3
4	Цель и задачи проекта, проблема, которую решали. Конкретная проблема предприятия	10
5	Этапы работы над проектом	10
6	Сервисный робот (механизмы, функции, принцип работы, демонстрация работы) Показать свою разработку: либо дрон, либо прототип, либо 3д модели и рассказать что как взаимодействует и какие функции выполняет	20
7	Информация по взаимодействию с предприятием (ДА/НЕТ)	5
	Выполнение требований к видеоролику	
1	Качество видео (не менее 1280*720 р)	2

2	Без фоновой музыки (во время рассказа детей)	2
3	Видеозапись четкая (не размытая), звук качественный (слышно все, о чем говорят дети)	3
4	Горизонтальная съемка	2
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (заочная видеозащита)):</b>		<b>63</b>

**Таблица 3.2. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (очная) для категории «ИКаР-БАС»**

№ п/п	Критерий оценки	Макс.балл
1	Визитка, представление команды	3
2	Представление населенного пункта	3
3	Рассказ о проекте: предприятие, проблема, которую решали	4
4	Новые идеи, использованные при решении проблемы	10
5	Качество выступления (владение терминологией, четкость, оригинальность, выразительность)	10
6	Использование слайдов, схем, моделей	10
7	Владение темой (устные ответы на вопросы судей во время конкурса)	10
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (очная)):</b>		<b>50</b>

**Таблица 4. Критерии оценивания номинации «Оформление проекта» для категории «ИКаР-БАС»**

№п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. балл
1	Поле, оформленное по тематике проекта	Наличие оформленного поля (по тематике проекта)	10
		На поле обозначены границы расположенных механизмов	2
		Логотип предприятия	5
2	Объемные элементы поля	Атрибутика производства	10
		Второстепенные элементы – наличие	5
3	Стена (щит), имитирующий объемную модель предприятия, цеха	Наличие баннера	10
		Атрибутика производства	5
		Второстепенные элементы – наличие	5
4	Атрибуты производства	Образцы продукции, если нет возможности, то можно предоставить фотографии	6
		Образцы сырья, заготовки, инструменты, если нет возможности, то можно предоставить фотографии	6
		Буклеты, листовки предприятия	4
		Спецодежда	10
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»)</b>			<b>78</b>

**Таблица 5. Критерии оценивания номинации «Сложность проекта» для категории «ИКаР-БАС»**

№ п/п	Критерий оценки	Описание оценки	Макс. кол-во балл
	<b>1. Уникальность проекта</b>		
1.1	Разработана модель БВС (3Д модели деталей корпуса, 3Д модель сборки, чертежи ОВ, СБ, спецификации, компоновочные схемы и схемы электронных компонентов)	0 б - Результат работы не предоставлен 20 б - Разработаны детали модели БВС 40 б - Разработана модель деталей и модель сборки	40
1.2	БВС прошло настройку и тестирование	0 б - БВС не работающий 30 б - БВС протестировано, но требует доработки 6 б - БВС в полной полетной готовности	60
1.3	Соотношение серийного квадрокоптера с собственными разработками команды	10 б - полностью серийный БПЛА, команда взяла готовый заводской дрон и дополннила его заводскими устройствами 50 б - полностью уникальный БПЛА (команда сама разработала раму, подобрала электронику и прочие компоненты, разработали свои механизмы и детали)	50
	<b>2. Технические особенности</b>		
2.1	Наличие дополнительных механизмов собственной разработки	30 б - наличие более одного дополнительного механизма (захват груза, стабилизатор камеры, газоанализатор и т.п.) 10 б - наличие одного дополнительного механизма 0 б - отсутствие дополнительных механизмов	30
2.2	Наличие сервоприводов	20 б - наличие дополнительных моторов для работы механизмов 0 б - отсутствие дополнительных моторов	20
2.3	Наличие внешнего дополнительного оборудования	50 б - наличие (ретранслятор, дроно-порт и т.п.) 0 б - отсутствие	50
2.4	Автономность полета	50 б - автономность полета на основе ИИ или других высокоточных систем 30 б - автономность полета по GPS координатам, ИК-датчикам, УЗ-датчикам 10 б - автономность полета на базе Scratch/Python программирования 0 б - только ручное управление	50
2.5	Практическое время полета заявленной модели	10 б – от 30 сек. до 1 минуты 20 б – от 1 минуты до 2,5 минуты 30 б – от 2,5 минуты до 5 минут 40 б - более 5 минут	40
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Сложность проекта»):</b>			<b>340</b>

**Таблица 6. Критерии оценивания номинации «Работа модели» (конкурсное испытание) для категории «ИКаР-БАС»**

№ п/п	Критерий оценки	Показатели	Макс. балл
1	Качество	Квадрокоптер взлетел ровно, с первого раза, не задев конструкции	100

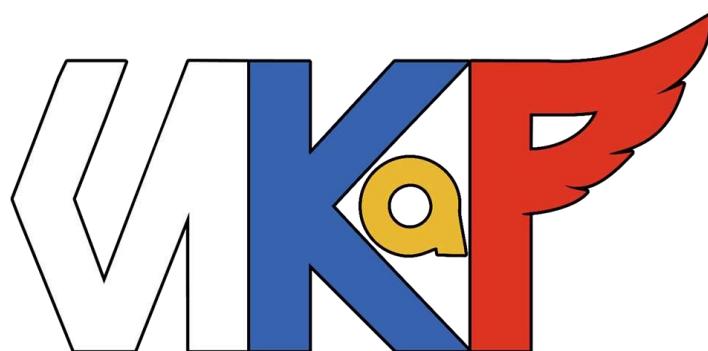
	поднятия коптера	и сетку	
2	Обнаружение цветной площадки	Обнаружение цветной площадки через техническое зрение	100
3	Индикация светодиодами	Индикация цвета площадки через светодиоды	50
4	Захват груза	Захват груза, соответствующего цвету найденной площадки	100
5	Размещение груза	Размещение груза ровно в пределах площадки	100
6	Посадка	Коптер приземлился ровно на стартовую площадку	100
7	Время прохождения трассы	Первые 10 команд показавшие лучшее время получают дополнительные баллы. Шагом в 1 балл, от лучшего времени. 1 место - 10 баллов; 2 место - 9 баллов; 3 место - 8 баллов... ...9 место - 2 балла; 10 место - 1 балл.	100
<b>ИТОГО (максимум баллов за «Работу модели»):</b>			<b>650</b>

# **Приложение №1**

## **Образец оформления титульного листа Паспорта проекта**

Всероссийский профориентационный технологический конкурс  
с международным участием

**«Инженерные кадры России»**



**СЕЗОН 2025-2026 г.**

**ПАСПОРТ ПРОЕКТА**

(Название проекта)

(Название команды)

(Название предприятия-партнера)

(Название образовательной организации)

(Регион)

(Населенный пункт)

**2025/2026 г.**

## Приложение №2

### Требования к оформлению Паспорта проекта

1. Паспорт проекта должен соответствовать следующим требованиям:

• **Научность и актуальность:** Отражать современный научно-теоретический и практический уровень рассматриваемых проблем.

• **Достоверность:** Основываться на достоверных данных, статистических материалах, результатах проведенных расчетов и т.п.

• **Логичность и грамотность:** Излагать материал логично, последовательно, лаконично и соответствовать нормам русского литературного языка.

• **Соответствие требованиям оформления:** Соответствовать установленным требованиям к оформлению Паспорта проекта (указанным в соответствующем разделе регламента).

#### Формат предоставления:

• Паспорт проекта оформляется в электронном виде.

• Не позднее чем за месяц до проведения Конкурса, Паспорт проекта распечатывается и преобразуется в pdf-формат.

• Электронная версия Паспорта проекта размещается в облачном хранилище.

• При регистрации участников на сайте команда предоставляет ссылку с доступом к материалам в облачном хранилище для судейской коллегии.

• Печатный вариант (оригинал) Паспорта проекта предоставляется командами в день Конкурса судейской коллегии.

При работе над проектом необходимо учитывать:

• Актуальность рассматриваемой проблемы.

• Наличие доступной специальной литературы и дополнительных материалов для получения фактических данных, необходимых для проекта.

• Соответствие темы проекта научным интересам и способностям участников.

2. **Структура и содержание Паспорта проекта.** Паспорт проекта должен включать следующие разделы и соответствовать указанным требованиям:

• **Общие требования:**

- В названии проекта необходимо указывать предприятие, которому он посвящен.
- Объем проекта должен составлять от 20 до 40 страниц машинописного текста (без учета списка использованных источников и приложений).

• **Краткие сведения о проекте (Введение):**

- Актуальность и проблематика: Рассмотрение основных тенденций изучения и развития выбранного направления, профессии, анализ существующего состояния.
- Обоснование теоретической и практической значимости проекта.
- Формулировка цели и задач проекта.
- Краткая характеристика проекта.
- План работы.

• **Взаимодействие с предприятием:**

- Знакомство с историей предприятия: Информация о создании и истории предприятия, полученная с официального сайта или от представителя предприятия.
- Знакомство с технологией основного производства: Описание производственного процесса и технологий, используемых на предприятии.
- Знакомство с участком автоматизации: Описание участка производства, подлежащего автоматизации, основанное на экскурсиях и встречах со

специалистами предприятия (подтверждается фото- и видеоматериалами).

- **Документация:**

- Соглашение о взаимодействии (образец в Приложении №4 к Положению).
- Рекомендации о внедрении (приложить подтверждение).
- Решение о внедрении (приложить подтверждение).
- Информация о результатах внедрения на предприятии (приложить подтверждение).
- Описание решаемых проблем: Описание существующих проблем на производстве предприятия и предложенные командой идеи для их решения.
- Прототип/модель: Описание прототипа или модели, демонстрирующей решение поставленной задачи.
- Эскиз: Зарисовка эскиза прототипа или модели производства предприятия.

- **Исследовательская часть проекта:**

- Оценка степени изученности проблемы: Анализ теоретических и практических аспектов проблемы, различные точки зрения, представленные в инженерно-технических материалах.
- Обоснование собственной точки зрения.
- Этапы работы над проектом: Описание целей, выполненных работ и результатов для каждого этапа.
- Анализ вариантов решения: Рассмотрение первоначальных вариантов решения проблемы («за» и «против»), обоснование выбора финального варианта.
- Схема размещения механизмов на автоматизированном участке.
- Обзор литературы и передового опыта по проблеме.
- Формулировка концепции исследования.
- Обоснование методики анализа проблемы на конкретном предприятии.

- **Технологическая часть проекта:**

- Описание конструкции механизмов и их частей.
- Описание взаимодействия механизмов.
- Описание программного обеспечения.

- **Заключение:**

- Основные выводы и рекомендации, вытекающие из результатов проекта.
- Оценка вклада команды в решение рассматриваемых проблем на предприятии.
- Объем заключения: 2-3 страницы печатного текста.

- **Список использованных источников:** Перечень научной и учебной литературы, использованной при подготовке проекта.

- **Приложения:**

- Вспомогательный материал, таблицы, схемы, рисунки, фотографии и др.
- Расположение приложений: В порядке появления ссылок на них в тексте основных разделов.
- **В приложения могут быть включены:**
- Таблицы и графики с исходными и вспомогательными данными.
- Математические расчеты и формулы.
- Схемы и рисунки.
- Инструкции и методики, разработанные или использованные в процессе выполнения работы.
- Анкеты.
- Иллюстрации вспомогательного характера.
- Балансы предприятия (если использовались для анализа).

3. **Требования к оформлению проекта.** Настоящие требования регламентируют правила оформления Паспорта проекта в электронном виде.

**Формат страницы:**

- Формат листа: А4 (210x297 мм).
- Ориентация: Книжная.
- Поля:

- Верхнее: 2 см.
- Нижнее: 2 см.
- Левое: 3 см.
- Правое: 1,5 см.

**Колонтитулы:**

- Титульный лист: Колонтитулы отсутствуют.
- Нижний колонтитул:
  - Сквозная нумерация страниц (арабскими цифрами), начиная с листа «Оглавление» (номер страницы 2), в правом нижнем углу листа. Титульный лист не нумеруется.
  - Название производственной линии, описанной в Паспорте проекта.
- Верхний колонтитул: Название учебного заведения.

**Текст:**

- Шрифт: Times New Roman.
- Размер шрифта (кегль): 14 пт.
- Отступ первой строки абзаца: 1 см.
- Межстрочный интервал: 1,5.
- Выравнивание: По ширине, с расстановкой переносов.
  - Перечисления: Оформляются маркированными и нумерованными списками. Нумерованные списки: Арабские цифры.
  - Маркированные списки: Жирная точка (•).

**Иллюстративный материал:**

- Размещение: В тексте.
- Нумерация: Не обязательна.
- Функция: Пояснение основного текста, но не замена его.
- Объем графической информации: При необходимости размещения большого количества графической информации, она выносится в приложения.

**Приложения:**

- Размещение: В конце Паспорта проекта.
- Ссылки: Обязательные ссылки в основном тексте.
- Нумерация: Арабскими цифрами (Приложение №1, Приложение №2 и т.д.).
- Содержание: Материалы, не вошедшие в основной объем проекта (таблицы, схемы, рисунки, фотографии и др.).

## Приложение №3

### Примерный образец технического задания (кейса)

<b>Кейс №1</b> <b>(Техническое задание)</b>		
<b>№ п/п</b>	<b>Название пункта</b>	<b>Краткое описание</b>
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	<p>На предприятии производится более 200 наименований продукции, которая всегда востребована и пользуется неизменным спросом у жителей города и области.</p> <p>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.</p>
7	Проблема, на решение которой направлен проект	<p>В цехе предприятия на участке работают ротационные печи, современные и гибкие по применяемым программам.</p> <p>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.</p>
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, исключающего 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"> <li>- Познакомить учащихся с производственными процессами на предприятии, в том числе с работой участка подачи вагонетки в роторную печь;</li> <li>- Разработать и запрограммировать алгоритм работы модели толкателя вагонетки в ротационную печь;</li> <li>- Собрать модель, как отдельный элемент производственного процесса, научить учащихся элементам сборки модели;</li> <li>- Научить учащихся запускать и тестировать модель и обрабатывать результаты этого тестирования;</li> <li>- Научить учащихся искать и устранять причины неудачного запуска и тестирования и вносить необходимые изменения в конструкцию для устранения этих причин;</li> <li>- Развивать познавательные способности, пространственное воображение, творческие способности, навыки проектирования, сборки,</li> </ul>

		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	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.
12	Знания и умения, необходимые для выполнения проекта	Знать: - Основные принципы и элементы работы участка (линий) по изготовлению тортов. Уметь: - 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)	Предметы, темы: Компетенции предприятия: - Организация производства по изготовлению хлебобулочных и кондитерских изделий; Физика: - Электрические цепи. Математика: - Измерение расстояний; - Отношение величин и масштаба. Информатика: - Основы алгоритмизации, навыки программирования; - Технология: - Свойства металла, использование в изготовлении изделий из металла. Разработка модели способствует популяризации инженерного творчества. Учащиеся получат навыки по робототехнике, основы алгоритмизации, навыки программирования и моделирования. При реализации модели, учащиеся получают дополнительные знания из области физики и технологий работы с материалами.
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 паспорте проекта.
17	Планируемые ожидаемые результаты	Предметные результаты: - знание производственного процесса изготовления тортов; - умение собирать, запускать и тестировать модель участка изготовления тортов. Межпредметные результаты: овладение универсальными учебными действиями (УУД), помогающих самостоятельному овладению новыми знаниями, умению учиться. Познавательные УУД: - выявление потребностей, проектирование и создание моделей технологических процессов. Коммуникативные УУД: - согласование и координация совместной познавательно-трудовой деятельности с другими ее участниками.

		<p>Регулятивные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- целеполагание и построение своей деятельности;</li> <li>- контроль и оценивание своих действий, их корректировка. Личностные результаты:</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответственное отношение к учению с целью воспитания интереса к миру профессий, выбору профессии технического профиля;</li> <li>- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники.</li> </ul> <p>Предлагается разработать и запрограммировать алгоритм работы модели толкателя вагонетки в ротационную печь.</p>
18	Срок реализации проекта	