ПРИЛОЖЕНИЕ К ПРИКАЗУ

УТВЕРЖДЕН:
Приказом ГБУ ДО ДЮТТ
от 01.09.2026 г. № 140/1

Региональный профориентационный технологический конкурс
«ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ» (ИКаР)

КАТАЛОГ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ

СЕЗОН 2026-2027 г.г.

Челябинск, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ **3**
РАЗДЕЛ 1. Критерии оценки категории «ИКаРёнок» **5**
РАЗДЕЛ 2. Критерии оценки категории «ИКаР-СТАРТ» **11**
РАЗДЕЛ 3. Критерии оценки категории «ИКаР-ДЕБЮТ» **18**
РАЗДЕЛ 4. Критерии оценки категории «ИКаР-КЛАССИК» **37**
РАЗДЕЛ 5. Критерии оценки категории «ИКаР-ТЕХНО» **52**
РАЗДЕЛ 6. Критерии оценки категории «ИКаР-КОД» **59**
РАЗДЕЛ 7. Критерии оценки категории «ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ» **70**
РАЗДЕЛ 8. Критерии оценки категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА» **86**
РАЗДЕЛ 9. Критерии оценки категории «ИКаР-БАС» **109**
Приложение №1 ..... **115**
Приложение №2 ..... **116**
Приложение №3 ..... **118**

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

Категории Конкурса проводятся в соответствии с Положением Регионального профориентационного технологического конкурса «ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ» (ИКаР) в сезоне 2026-2027 годах (далее – Конкурс) и Регламентом Конкурса:

- ИКаРёнок	5-7 лет
- ИКаР-СТАРТ	8-10 лет
- ИКаР-ДЕБЮТ	11-14 лет
- ИКаР-КЛАССИК	11-18 лет
- ИКаР-ТЕХНО	11-18 лет
- ИКаР-КОД	12-18 лет
- ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ	11-18 лет
- ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА	11-18 лет
- ИКаР-БАС	11-18 лет

В настоящем «Каталоге инженерных решений» (далее – Каталог) Регионального профориентационного технологического конкурса «ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ» (ИКаР) в сезоне 2026-2027 годах представлены критерии оценивания для всех категорий Конкурса по каждой из 6 номинаций Конкурса:

- Паспорт проекта.
- Взаимодействие с предприятием.
- Оформление проекта.
- Защита проекта.
- Сложность проекта.
- Работа модели.

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

Система оценивая проекта участников – балльная. Максимальное и минимальное количество баллов рассчитывается для каждой категории Конкурса индивидуально и прописывается в соответствующем разделе Каталога.

РАЗДЕЛ 1. Критерии оценки категории «ИКаРёнок»

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

Название раздела в Паспорте проекта	Критерий	Описание проекта	БАЛЛ
Визитка команды	Наличие названия проекта (на титульном листе)	Указано название проекта	0-1
	Информация о регионе	Указан субъект РФ, населенный пункт	0-1
	Образовательная организация, которую представляет команда	Полное наименование образовательной организации, адрес	0-1
	Предприятие-партнер	Указано предприятие (организация), с которым команда разрабатывала проект	0-1
	Информация о команде	Название команды, эмблема, девиз	0-1
	Состав команды	Указаны участники команды (ФИО каждого члена команды, возраст и роль в команде)	0-1
	Тренер	Указаны ФИО тренера, должность	0-1
	Консультанты, эксперты и т.п.	Указаны ФИО, место работы, должность	0-1
Краткие сведения о проекте	Актуальность проекта	Обосновано, почему выбрана именно эта профессия/предприятие/проблема и почему она важна	0-2
	Проблема проекта	Четко сформулирована проблема или профессиональная задача	0-2
	Цель проекта	Цель соответствует выбранной профессии и проекту	0-2
	Задачи проекта	Расписаны задачи по проекту (!), которые помогают достичь поставленной цели.	0-2
	Описание проекта	Понятно объясняется, что представляет собой проект, какую проблему решает и как он помогает специалисту	0-3
Исследовательская часть проекта	План работы над проектом	Представлены основные этапы подготовки проекта	0-2
	Изучение профессии	Показано знакомство команды с выбранной профессией	0-2
	Изучение предприятия	Представлено знакомство с деятельностью предприятия-партнера	0-2
Техническая сложность проекта	Работа над технической частью проекта	Показано, как создавался проект, какие идеи возникали, как принимались решения	0-2
	Описание 3-х основных инженерных решений (моделей, механизмов), используемых в проекте (с указанием используемого конструктора!)	Описаны назначение разработанных инженерных решений, принцип работы, указан используемый конструктор	0-2
	Описание прочих моделей/механизмов в проекте		0-2
	Описание взаимодействия всех механизмов проекта (при наличии)		0-2
	Описание программного обеспечения (наличие программного кода)		0-2
Детский вклад в проект	Детские материалы	Представлены рисунки, схемы, рассказы, ответы детей или другие материалы, выполненные детьми	5
	Участие детей в создании проекта	Фото, комментарии или другие материалы, подтверждающие непосредственное участие детей в разработке проекта	5
Дизайн, оформление и	Интересное оформление паспорта проекта, композиционная целостность, соблюдение структуры паспорта проекта, наличие Приложения		5

оригинальность паспорта проекта		
	ИТОГОВЫЙ БАЛЛ:	**50**

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

Раздел	Критерий	Описание критерия	БАЛЛ
Знакомство с предприятием	Информация о предприятии-партнере	Представлена основная деятельность предприятия, его отрасль	0/2
	История предприятия-партнера	Кратко раскрыта история предприятия, его значение для региона/города	0/2
	Изучение профессии	Представлены специалисты, работающие на предприятии, раскрыта связь проекта с выбранной профессией	0/3
Изучение производственного процесса	Изучение рабочего процесса	Команда изучила производственный участок, рабочий процесс или деятельность специалиста предприятия-партнера	0/5
	Выявление проблемы	Обосновано, какую проблему предприятия необходимо решить и почему она важна	0/5
Совместная работа с предприятием-партнером	Экскурсии	Представлены подтверждения посещения предприятия (фото/видео, описание)	0/5
	Встречи со специалистами	Консультации, интервью, мастер-классы, совместные обсуждения проекта (фото/видео, описание)	0/5
	Иные формы сотрудничества	Участие в корпоративных мероприятиях предприятия, совместные активности, демонстрация проекта представителям предприятия-партнера и иные формы взаимодействия (фото/видео, описание)	0/3
Документальное сопровождение работы с предприятием	Соглашение о сотрудничестве в рамках Регионального профориентационного технологического конкурса «Инженерные Кадры России» (ИКаР) с предприятием-партнером	Представлено соглашение между образовательной организацией и предприятием-партнером (заверено печатью и подписью с обеих сторон)	0/5
	Техническое задание (кейс)	Представлено техническое задание (кейс) предприятия, соответствующее проекту (заверено печатью и подписью со стороны предприятия)	0/10
	Справка о выполнении технического задания (кейса)	Представлена справка, отзыв или письмо предприятия о выполнении технического задания (кейса) командой	0/15
Участие предприятия в проекте	Сопровождение предприятием-партнером проекта на Конкурсе (региональный этап)		до 100
		ИТОГОВЫЙ БАЛЛ:	**160**

3. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» для категории «ИКаРёнок»

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

Раздел	Критерий	Описание критерия	БАЛЛ
Визитка команды	Представление команды	Представлены название команды, участники, образовательная организация	0-2

	Представление региона	Кратко представлены особенности родного региона, связанные с выбранной профессией или предприятием-партнером.	0-2
Представление профессии и предприятия	Знакомство с профессией	Дети объясняют, чем занимается специалист выбранной профессии, какую пользу приносит его труд людям	0-4
	Представление предприятия-партнера	Представлено предприятие, его деятельность и связь с выбранной профессией	0-3
Представление проекта	Проблема, решаемая проектом	Команда объяснила, какую проблему необходимо решить на предприятии или в работе специалиста, и каким образом проект помогает ее решить	0-3
	Представление инженерного решения	Объяснено, какие инженерные решения разработала команда и как они помогают специалисту	0-5
	Демонстрация работы проекта	Команда продемонстрировала работу моделей, механизмов и их назначение	0-5
Выступление команды	Понимание проекта детьми	Дети понимают содержание проекта и рассказывают о нем самостоятельно, в соответствии со своим возрастом	0-5
	Командное участие	В защите принимают участие все члены команды, каждый ребенок вовлечен в представление проекта	0-3
	Последовательность представления	Рассказ логичный, понятный и последовательный: профессия - проблема - инженерное решение - польза проекта	0-3
	Творческий подход к видеозащите	Использованы игровые элементы, мини-спектакль, сказка, стихи, песни, инсценировки или иные формы представления, соответствующие возрасту детей	0-5
		ИТОГОВЫЙ БАЛЛ:	**40**

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

Критерий	Описание критерия	БАЛЛ
Представление команды	Команда представила себя: название команды, образовательную организацию, регион (населенный пункт), выбранную профессию и предприятие-партнера.	5
Самостоятельность выступления детей	Оценивается степень самостоятельности участников во время защиты проекта. Все дети принимают участие в выступлении, рассказывают о проекте без подсказок тренера, родителей и иных сопровождающих лиц.	10
Понимание детьми содержания проекта	Оценивается, насколько дети понимают содержание своего проекта: могут объяснить, какую профессию изучали, чем занимаются специалисты выбранной профессии, какую задачу поставило предприятие-партнер и каким образом проект помогает ее решить.	10
Умение объяснить назначение инженерные решений	Оценивается насколько дети понимают назначение представленных инженерных решений. Участники могут простыми словами объяснить назначение своих 2–3 ключевых инженерных решений, рассказать, как они работают и каким образом решают проблему проекта.	10
Демонстрация работы проекта	Оценивается демонстрация работы проекта во время защиты. Команда показывает функционирование основных моделей, последовательность их работы, взаимодействие механизмов (при наличии) и умение управлять проектом.	10
Ответы на вопросы судей	Оценивается полнота и самостоятельность ответов детей на вопросы судейской коллегии. Ответы должны подтверждать понимание проекта, назначения моделей, выбранной профессии и роли предприятия-партнера. При оценке учитывается участие всех членов команды в ответах.	15
Командная работа	Оценивается взаимодействие участников во время защиты проекта. Все члены команды вовлечены в выступление, поддерживают друг друга, распределяют роли, совместно демонстрируют проект и отвечают на вопросы судей.	5
Творческий подход и выразительность защиты	Оценивается оригинальность представления проекта, использование игровых элементов, мини-спектаклей, сказочных сюжетов, стихов, песен, элементов профессии, костюмов, декораций и других творческих решений, соответствующих возрасту участников и помогающих раскрыть содержание проекта.	5

ИТОГОВЫЙ БАЛЛ:	**70**

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

Критерий	Описание критерия	БАЛЛ
Соответствие оформления тематике проекта	Оформление соответствует теме проекта, выбранной профессии, предприятию-партнеру и инженерному решению команды. Все элементы составляют единую композицию.	0-3
Информативность оформления	По оформлению проекта можно понять: какую профессию изучала команда, какое предприятие является партнером и какую задачу решает проект.	0-5
Стена (щит) проекта	Наличие стены (щит)	0-5
	Представление предприятия-партнера на стене (щите)	0-3
	Информация о проекте на стене (щите)	0-3
	Представление команды на стене (щите)	0-3
	Представление региона на стене (щите)	0-2
	Материалы созданные детьми для оформления стены (щита)	0-3
Оформление проектного поля	Наличие поля, оформленного по тематике проекта	0-5
	На поле обозначены границы расположенных механизмов	0-2
	Логотип предприятия	0-2
Объемные элементы поля	Атрибутика производства (наличие объемных декоративных элементов, отражающих специфику выбранной профессии, предприятия или производственного процесса)	0-3
	Второстепенные элементы - наличие	0-2
Представление предприятия-партнера (Использованы элементы, отражающие деятельность предприятия).	Образцы продукции, если нет возможности, можно предоставить фотографии	0-3
	Образцы сырья, заготовки, инструменты, если нет возможности, можно предоставить фотографии	0-3
	Буклеты, листовки предприятия	0-3
	Спецодежда	0-5
Представление региона	В оформлении отражены особенности региона: символика, культурные особенности, достопримечательности, природные объекты, промышленность или иные характерные элементы. (Флаг региона, национальная одежда, региональные символы и т.п.)	0-5
Участие детей в создании оформления	Использованы материалы, выполненные детьми: рисунки, схемы, эскизы, фотографии процесса подготовки, творческие работы и др.	0-5
	ИТОГОВЫЙ БАЛЛ:	**65**

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

Критерий	Описание критерия	БАЛЛ
Зубчатая передача	Для достижения максимального понимания принципов механики и конструирования, в каждом проекте категории «ИКаРёнок» ОБЯЗАТЕЛЬНО должны быть использованы данные виды передач. Команда должна знать, как они работают и для чего нужны в робототехнической конструкции.	0-2
Ременная передача		0-2
Реечная передача		0-2
Функциональность инженерных решений	Оценивается, работает ли созданная модель и выполняет ли она функцию, предусмотренную проектом и техническим заданием предприятия. 6 баллов — все основные функции инженерных решений работают устойчиво; полностью выполняют поставленную техническую задачу. 5 баллов — основные функции инженерных решений выполняются, имеются незначительные сбои, не препятствующие демонстрации результата.	6

	4 балла — инженерные решения выполняют основную функцию, но отдельные механизмы работают нестабильно или требуют повторного запуска. 3 балла — инженерные решения выполняет только часть заявленных функций. 2 балла — работают отдельные модели/механизмы или выполняется отдельное действие, но поставленная задача в целом не решается. 1 балл — отдельные элементы проекта приводятся в движение, но функциональность проекта практически не реализована. 0 баллов — инженерные решения не работают.	
Понимание детьми устройства и принципа работы модели	Оценивается способность детей своими словами объяснить устройство созданной модели и принцип её работы. 5 баллов — дети самостоятельно объясняют, что приводит модель/механизм в движение, как передается движение, для чего используются основные инженерные решения и как они взаимодействуют при выполнении задачи. 4 балла — дети объясняют принцип работы модели/механизма и назначение основных инженерных решений, но затрудняются объяснить отдельные технические детали. 3 балла — дети понимают общий принцип работы основных инженерных решений и могут объяснить назначение отдельных моделей/механизмов. 2 балла — команда может объяснить только отдельные действия модели/механизма, например: «мотор вращает колесо», «шестеренка двигает другую шестеренку». 1 балл — команда может назвать отдельные технические элементы проекта, но не может объяснить принцип их работы. 0 баллов — дети не могут объяснить, как работают созданные инженерные решения, модели/механизмы.	5
Логика программирования (понятность для ребенка)	Оценивается наличие программного управления, соответствие программы работе модели и понимание детьми основных команд. 4 балла — программа обеспечивает выполнение необходимых действий; команда может объяснить последовательность всех и их назначение. 3 балла — программа работает и обеспечивает основные действия; команда понимает и может объяснить основные блоки программы. 2 балла — программа работает, но команда может объяснить только отдельные команды или действия программы. 1 балл — программа имеется, но команда практически не может объяснить её работу либо программа работает с существенными ошибками. 0 баллов — программное управление отсутствует или программа не обеспечивает работу модели.	4
Инженерная идея и оригинальность технического решения	Оценивается самостоятельность технического решения и способность команды применить известные механизмы для решения поставленной задачи. 5 баллов — команда предложила самостоятельные технические решения, в котором механизмы или элементы применены нестандартным способом для решения поставленной задачи. 4 балла — техническое решение имеет отдельные самостоятельные и оригинальные элементы, адаптированные под задачу проекта. 3 балла — используются известные технические решения, которые команда адаптировала к своему проекту. 2 балла — конструкция преимущественно повторяет известные решения, но имеет отдельные изменения. 1 балл — использовано готовое типовое решение без существенной адаптации к задаче проекта. 0 баллов — самостоятельное техническое решение отсутствует.	5
Прочность и надёжность конструкции	Оценивается устойчивость конструкции и способность модели сохранять работоспособность во время демонстрации. 4 балла — конструкция прочная и устойчивая, механизмы работают надёжно, соединения деталей не нарушаются при демонстрации. 3 балла — конструкция в целом прочная и устойчивая, возможны отдельные незначительные сбои. 2 балла — конструкция работает, но отдельные элементы недостаточно устойчивы или требуют корректировки во время демонстрации.	4

	1 балл — конструкция недостаточно прочная или устойчивая, что заметно влияет на работу модели. 0 баллов — конструкция не позволяет обеспечить работу модели.	
Личный вклад детей в создание технической части проекта	Оценивается непосредственное участие детей в конструировании, сборке, программировании и поиске технических решений. 5 баллов — дети самостоятельно выполняли значительную часть технической работы; могут рассказать, какие решения предлагали, что конструировали, программировали и как решали возникающие проблемы. 4 балла — дети принимали активное участие в создании технической части проекта и могут рассказать о своём вкладе. 3 балла — дети участвовали в конструировании и отдельных этапах создания модели, но не могут подробно рассказать о большинстве технических решений. 2 балла — дети участвовали преимущественно в отдельных простых действиях при создании модели. 1 балл — участие детей в создании технической части проекта минимальное; ребёнок может назвать только отдельные выполненные действия. 0 баллов — дети не демонстрируют личного участия в создании технической части проекта.	5
	ИТОГОВЫЙ БАЛЛ:	**35**

Таблица 6. Критерии оценивания номинации «Работа модели» в категории «ИКаРёнок»

Таблица 6.1. Критерии оценивания номинации «Работа модели» для категории «ИКаРёнок» (Конкурсное испытание: «Алгоритмика»)

Критерий	Описание критерия	Макс.балл
Сборка пазла — правильность и полнота	* 7 баллов — все необходимые элементы собраны в единый пазл в правильной последовательности. * 4 балла — пазл собран частично либо допущена ошибка в последовательности этапов. * 0 баллов — пазл не собран.	0-7
Лишние детали	* 4 балла — в пазле отсутствуют лишние детали. * 2 балла — собрана 1 лишняя деталь. * 0 баллов — собраны 2 и более лишних деталей.	0-4
Командная работа	* 4 балла — все участники задействованы в выполнении задания в соответствии со своими ролями. * 0 баллов — в выполнении задания участвуют не все участники команды.	0/4

Таблица 6.2. Критерии оценивания номинации «Работа модели» для категории «ИКаРёнок» (Конкурсное испытание: «Механика и электромеханика»)

Критерий	Макс.балл
Правильность и полнота сборки модели погрузчика в соответствии с инструкцией	0-5
Правильность подключения электронных компонентов	0/5
Работоспособность модели и управление с помощью пульта	0/5

РАЗДЕЛ 2. Критерии оценки категории «ИКаР-СТАРТ»

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

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
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
		Консультанты, эксперты и т.п. (ФИО, место работы, должность)	3
2	Краткие сведения о проекте	Актуальность, проблематика	3
		Цель, задачи	3
		План работ	4
3	Взаимодействие с предприятием	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 Регионального профориентационного технологического конкурса «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
		Предоставление паспорта проекта в двух форматах: *pdf, *doc/docx	6
	ИТОГО (максимум баллов за паспорт проекта)		**100**

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

№ п/п	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
1. ДОКУМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ		
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 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
2. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ		
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 (региональный этап)	до 100
	ИТОГО (максимум баллов за взаимодействие с предприятием)	**232**

3. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» для категории «ИКаР-СТАРТ»

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

№ 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	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	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
	ИТОГО (максимум баллов за защиту проекта)	**68**

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

№ п/п	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
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
	ИТОГО (максимум баллов за защиту проекта)	**102**

4. Критерии оценивания номинации «Оформление проекта» для категории «ИКаР-СТАРТ»

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

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
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 пр)	5
4	Атрибуты производства	Образцы продукции, если нет возможности, **то можно предоставить фотографии*	6-2*
		Образцы сырья, заготовки, инструменты, если нет возможности, **то можно предоставить фотографии*	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
	ИТОГО (максимум баллов за оформление проекта)		**102-*94****

5. Критерии оценивания номинации «Сложность проекта» для категории «ИКаР-СТАРТ»

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)**
Название механизма					
Описание механизма					
Состав механизма					
Работает автономно (ДА/НЕТ) 10/0 баллов					
Нестандартный механизм (собственная разработка команды) при наличии схемы (ДА/НЕТ) 10/0 баллов					
Количество датчиков разного типа (цвета, расстояния, звука, давления, температуры, влажности, ИКизлучения и т.п.) 1 датчик=5 баллов *указываем КОЛ-ВО датчиков *датчики одного типа в рамках одного механизма оцениваются 1 раз					
Световая индикация (световая индикация при включении и отключении механизма) (ДА/НЕТ) 5/0 баллов					
Какая передача используется 1 передача=5 баллов *если в вашем механизме присутствует передача - в соответствующей ячейке ставите "1" *передачи одного типа в рамках одного механизма оцениваются 1 раз	ременная				
	зубчатая				
	реечная				
	червячная				
	механизм-рычаг				
	другое *(прописать)*				
Используется язык программирования ДА/НЕТ 20/0 баллов	блочный (коэф. *1)				
	линейный (коэф. *1,5)				
Описание взаимодействия всех механизмов, связанных с функциональностью сервисного робота (должны запускаться от одного механизма)					

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

Наименование механизма	Комбинированный механизм ДА/НЕТ 10/0 баллов	Работает автономно (ДА/НЕТ) 10/0 баллов	Нестандартный механизм (собственная разработка команды) при наличии схемы ДА/НЕТ 10/0 баллов	Количество датчиков разного типа (цвета, расстояния, звука, давления, температуры, влажности, ИК-излучения и т.п.) 1 датчик=5 баллов *указываем КОЛ-ВО датчиков*5 баллов *датчики одного типа в рамках одного механизма оцениваются 1 раз	Световая индикация (световая индикация при включении и отключении механизма) ДА/НЕТ 5/0 баллов	Какая передача используется 1 передача=5 баллов *один тип передачи - "5" в ячейке *передачи одного типа в рамках одного механизма оцениваются 1 раз						Используется язык программирования ДА/НЕТ 20/0 баллов *в соответствующей ячейке проставляется "20"		**ИТОГ 1**	Демонстрация механизма *автоматически считаются обе попытки, вручную проставляем "0" в ячейке с той попыткой, которая была проиграна или не демонстрировалась вовсе		**ИТОГ 2**
						ременная	***зубчатая***	***реечная***	***червячная***	***механизм-рычаг***	***другое***	блочный (коэф. *1)	линейный (коэф. *1,5)		1 попытка СР - *1,5 М1/2/3 - *1	2 попытка СР - *1 М1/2/3 - *0,5	
Сервисный робот (СР)																	
Механизм 1 (М1)																	
Механизм 2 (М2)																	
Механизм 3 (М3)																	

6. Критерии оценивания номинации «Работа модели» для категории «ИКаР-СТАРТ»

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

№ п/п	Критерии оценки	Макс. кол-во 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
	Задание 1	
3	Машинка поехала	2
4	Машинка доехала до «Домика» и совершила остановку (баллы проставляются при условии использования датчика цвета)	2
5	Машинка световой сигнал красным цветом после остановки у «Домика»	2
	Задание 2	
6	Машинка поехала	2
	Машинка собрана с использование ременной передачи	5
7	Машинка доехала до «Пешеходного перехода и остановилась»	3
8	Машинка доехала до «Домика» и совершила остановку	2
9	Машинка воспроизводит звуковой сигнал после остановки у «Домика»	2
10	Помощь тренера любым доступным способом (голос, жесты и пр.)	баллы обнуляются
	Время прохождения испытания**	
	Итоговый балл:	**38**

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

№ п/п	Критерии оценки	Макс. кол-во 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 прикоснутся к роботу или полю без разрешения судьи	-5
12	Помощь тренера любым доступным способом (голос, жесты и пр.)	баллы обнуляются
13	Время прохождения испытания**	
	Итоговый балл:	**59**

РАЗДЕЛ 3. Критерии оценки категории «ИКаР-ДЕБЮТ»

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

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
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 Регионального профориентационного технологического конкурса «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
ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»):			**70**

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

№ п/п	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
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 Регионального профориентационного технологического конкурса «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 *(региональный этап)*	до 100
ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием»):		**1125**

3. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» для категории «ИКаР-ДЕБЮТ»

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

№ п/п	Критерий оценки	Показатели	Макс. кол-во баллов
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 продукции и проектируемого участка, включая их характеристики, назначение.	5
3	Качество видео-презентации (динамичность,	0 – презентация не содержит необходимой информации, не соответствует теме проекта. Отсутствует логическая структура, трудно следить за ходом презентации.	10

	четкость, оригинальность, выразительность)	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.	
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
ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (заочная видеозащита)):			**25**

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

№ п/п	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
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
	ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (очная)):	**50**

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

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
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
ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»):			**90**

5. Критерии оценивания номинации «Сложность проекта» в категории «ИКаР-ДЕБЮТ»

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	ДА/НЕТ

		(использована реечная передача, шатун и т.п.)	
		Использован текстовый язык программирования	ДА/НЕТ

Таблица 5.2. Критерии оценивания номинации «Сложность проекта» в категории «ИКаР-ДЕБЮТ»

№ п/п	Базовые оценки стандартных механизмов (участники сами выбирают, какие два механизма оценивают судьи):	Макс. кол-во баллов
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
	Макс. балл	**95**
2	Тележки AGV и AMR	
2.1.	Тележка AGV	
	Конструкция AGV тележки подразумевает возможность поворота на места, движение по криволинейным траекториям 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
	Макс. балл + Оборудование оценивается дополнительно	**90**
2.2.	Тележка AMR	
	Конструкция AMR тележки подразумевает возможность поворота на места, движение по криволинейным траекториям 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
	Макс. балл + Оборудование оценивается дополнительно	**120**
3	Манипуляторы	
3.1	3-х осевой манипулятор с декартовой системой координат и полярной системой координат.	
	Три независимые оси вращения.	40
	Макс. балл	**40**
3.2.	Дельта манипулятор	
	Реализован механизм переноса деталей с полярной системой координат	200
	Используется дополнительная 4 ось для вращения заготовок	100
	Макс. балл	**300**
3.3.	3-х осевой манипулятор с декартовой системой координат (портальные)	
	Четыре независимые оси вращения	80
	Макс. балл	**80**
3.4.	4-х осевой манипулятор с полярной системой координат	
	Четыре независимые оси вращения. Захват не является 4 степенью свободы.	100
	Макс. балл	**100**
3.5.	Scara манипулятор(4-х осевой)	
	Четыре независимые оси вращения	80

	Макс. балл	**80**
3.6	5-6 осевой манипулятор с декартовой системой координат	
	5-6 независимых осей вращения	120
	Макс. балл	**120**
3.7	Захват манипулятора. Дополнительные баллы сложность конструкции.	
	Механический захват для робота	5
	Магнитный захват	20
	Вакуумный захват	20
	Захват с эластичной камерой	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»

Каждая модель оценивается по следующей структуре:

ТРАНСПОРТЕРЫ

1. Ленточный транспортер



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

2. Z-образный конвейер



Описание	Функции	Баллы
Описание: Комбинированный ленточный транспортер с двумя горизонтальными и одним наклонным участком. *Применение*: Передача грузов между разными уровнями (например, с этажа на этаж). *Особенности*: Экономия пространства, возможность изменения угла наклона.	Полностью реализован механизм	15
	Регулировка скорости	5
	Итого:	**20**

3. Цепной конвейер



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

4. Роликовый конвейер



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

5. Скребковый конвейер



Описание	Функции	Баллы
Описание: Закрытый желоб с движущейся цепью и скребками.	Полностью реализован механизм	10

Применение: Транспортировка сыпучих, пылящих или абразивных материалов. *Особенности:* Герметичность, защита от пыли, возможность работы под наклоном.	Регулировка скорости	5
	Итого:	**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: ● Создание линий, заменяющих конвейерные системы; ● Перемещение деталей и готовых изделий со склада и на склад; ● Удаление отходов из рабочих зон; ● Доставка инструмента и расходных материалов на рабочие места; ● Внутри складские перемещения и другие аналогичные задачи.	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
	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
	Итого: макс.балл	**80**

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 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.	20
	AMR тележка доезжает до заданной точки в условиях изменяемого окружения	100
	Дополнительное оборудование для загрузки/выгрузки деталей/заготовок	Оборудование оценивается отдельно
Итого: макс. балл + Оборудование оценивается дополнительно		**120**
МАНИПУЛЯТОРЫ		
1. 3-х осевой манипулятор с декартовой системой координат и полярной системой координат		
  		
Описание	**Функции**	**Баллы**
Трёх осевой 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
Итого: макс. балл + дополнительные баллы		**40**
2. 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	200
	Используется дополнительная 4 ось для вращения заготовок	100
	Выполняет операции по захвату и перемещению объектов. Захват манипулятора. Дополнительные баллы за сложность конструкции.	Оборудование оценивается дополнительно
Итого: макс.балл + Оборудование оценивается дополнительно		**300**

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
	Итого:	**80**

4. 4-х осевой манипулятор с полярной системой координат



Описание	Функции	Баллы
Четырёх осевой 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	100
	Итого:	**100**

5. Scara манипулятор(4-х осевой)



Описание	Функции	Баллы
Четырёх осевой 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
	Итого:	**80**

6. 5-6 осевой манипулятор с декартовой системой координат



Описание	Функции	Баллы
Пяти осевой/шести осевой робот-манипулятор — тип автоматизированного оборудования, разработанный для выполнения сложных повторяющихся операций с высокой скоростью и точностью.	5-6 независимых осей вращения	120
	Итого:	**120**

ЗАХВАТЫ

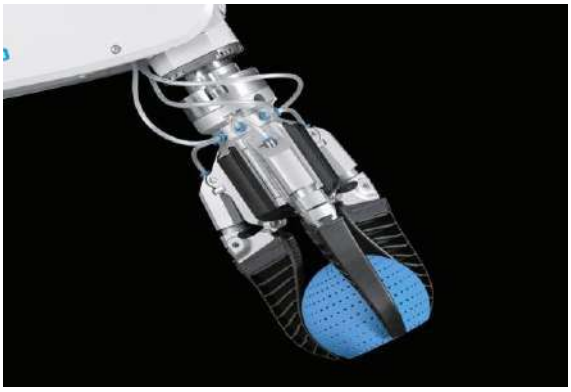
1. Механический



Описание	Функции	Баллы
Механический захват для робота — 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
	Итого:	**5**

2. Магнитный захват



Описание	**Функции**	**Баллы**
Магнитный захват для робота – фиксирует предмет с помощью электромагнитного притяжения. Такие захваты могут быть съёмными, встроенными, 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
	Итого:	**20**
3. Вакуумный захват		
		
Описание	**Функции**	**Баллы**
Вакуумный захват для робота (вакуумная присоска) — устройство, которое используется в автоматизированных системах для захвата и перемещения различных изделий. Принцип работы: при подключении к вакуумному источнику присоска плотно притягивает изделие, обеспечивая надёжную фиксацию без механического повреждения.	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.	20
	Итого:	**20**
4. Захват с эластичной камерой		
		
Описание	**Функции**	**Баллы**
Захваты с эластичными камерами используют для переноса хрупких изделий неправильной формы и небольшой массы. Принцип действия основан на деформации	Функциональность захватов с эластичными камерами выходит за рамки простого захвата и перемещения.	50

эластичной камеры под действием давления воздуха или жидкости.	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.	
	Итого:	**50**

СТАНКИ

1. Токарный станок



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
	Итого:	**40**

2. Сверлильный и расточный станок



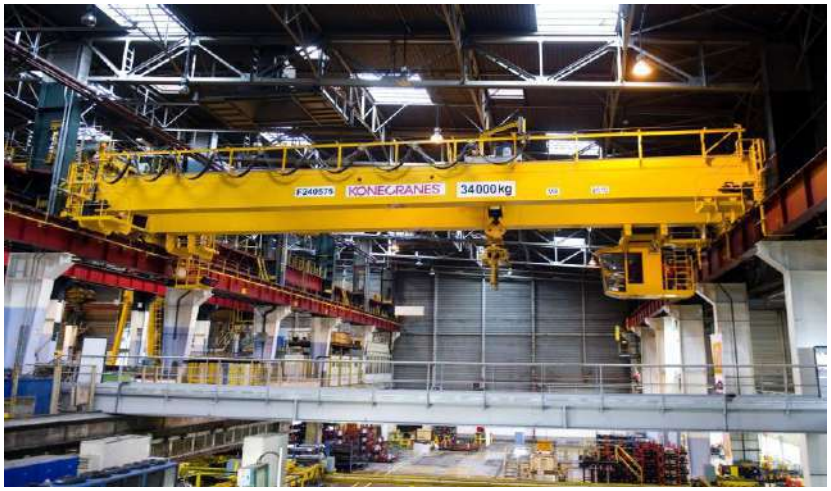
Описание	**Функции**	**Баллы**
Станки предназначены для сверления отверстий, нарезания в них резьбы метчиком, растачивания и притирки отверстий, вырезания дисков из листового материала	Сверление отверстий в различных металлических деталях.	20
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью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

	робота.	
	Итого:	**30**
3. Фрезерные станки		
		
Описание	**Функции**	**Баллы**
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
	Итого:	**40**
4. Гидравлические, механические прессы		
		
Описание	**Функции**	**Баллы**
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	Прессует заготовку под высоким давлением, с целью придания изделию необходимой формы.	10
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота.	10

металлических заготовок, профилей, труб; • производства строительных материалов, в том числе строительных плит.		
	Итого:	**20**

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. Мостовой кран

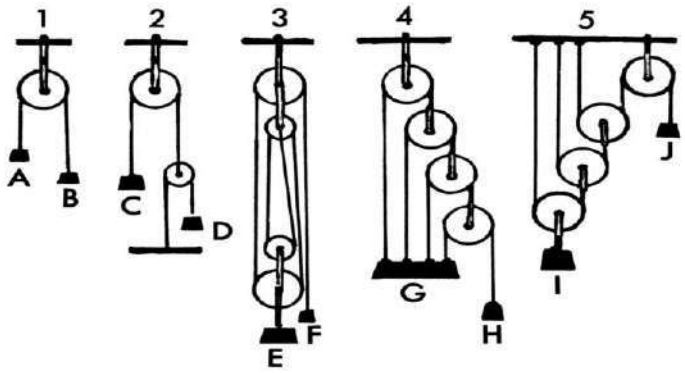


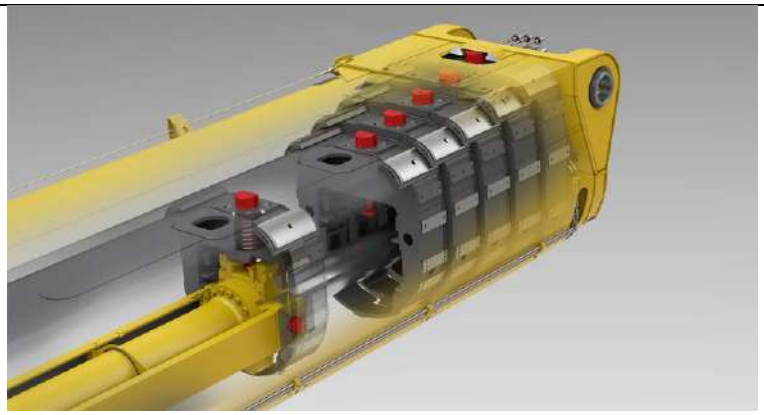
Описание	Функции	Баллы
Мостовой кран — это грузоподъёмное оборудование, которое используется для перемещения тяжёлых грузов в вертикальном и горизонтальном направлениях. Основная конструктивная особенность — наличие мостовой балки (моста), которая движется по специальным опорам, закреплённым на конструкциях 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
	Итого:	**210**

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	10

	остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота.	
	Итого:	**30**
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
	Итого:	**30**
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
	Итого:	**40**
3. Телескопический механизм		



Описание	Функции	Баллы
Телескопический механизм — это конструкция, которая позволяет изменять размеры или форму за счёт последовательного выдвижения элементов друг из-под друга.	Обеспечение прямой горизонтальный или вертикальный доступ к местам на высоте, что важно при работе через препятствия.	40
	Итого:	**40**

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

№ п/п	Критерий оценки	Количество баллов
1	Механизм успешно передал/переместил заготовку с первого обозначенного механизма на второй	5 баллов за каждую перемещенную заготовку (макс. 4 передачи)
2	Заготовка передана со второго механизма на третий без падения	5 баллов за каждую передачу заготовки (макс. 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 4. 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	
4	Исследовательская часть проекта	Описание решаемой проблемы	10
		Из истории вопроса, попытки решения проблемы раньше	10
		Этапы работы над проектом	5
		Цели для каждого этапа, выполненные работы, результаты	5
		Описание эскиза (идеи 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

5	Техническая часть проекта	Описание конструкции механизмов, их частей	10
		Описание взаимодействия механизмов	5
		Описание программного обеспечения	5
ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»):			**100**

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 (региональный этап)	до 100
ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием»):		**1150**

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

№ п/п	Критерии оценки	Макс. кол-во баллов
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 видео презентации)	10
9	Использование фотографий, схем, моделей	10
10	Владение темой (устные ответы на вопросы судей во время конкурса) **оценивается во время очной защиты*	10
ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (заочная видеозащита+очная)):		**80**

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

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. балл
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
ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»):			**100**

5. Критерии оценивания номинации «Сложность проекта» в категории «ИКаР-КЛАССИК»

Таблица 5.1. «Описание механизмов» для <u>самостоятельного заполнения командой (направляется на заочный этап отдельным файлом)</u> 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 заполняется 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 **разных типов** 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 **с использованием датчиков или Bluetooth**, не по времени, отключение после окончания обработки)	ДА/НЕТ
		Световая индикация (световая индикация при включении и отключении механизма)	ДА/НЕТ
		Видеонаблюдение **рабочей зоны** 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 **в качестве датчика**	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	15

	горизонтальном направлении или вверх под углом к горизонту по транспортерной ленте или в транспортных сосудах (ковшах, люльках), прикрепленных к тяговому органу.	
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 устройства. 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.	20 - 60**
**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

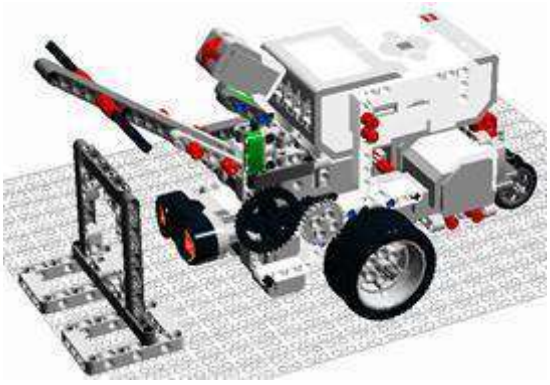





Механизм	Описание	Оценка в баллах
Локомотив, трактор, тягач, грузовой автомобиль, (приводная тележка без навесного оборудования и дополнительных моторов), для движения по траектории, перемещения грузов, прицепов и т.п.	Локомотив, трактор, тягач, грузовой автомобиль и др. - самоходная наземная транспортная 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 по траектории).	Трактор, самосвал, бульдозер и т.п., самоходная машина, представляющая собой гусеничный или колесный трактор, тягач и тому подобное с навесным (дополнительным) рабочим органом с 2 - 3 моторами.	15

ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК

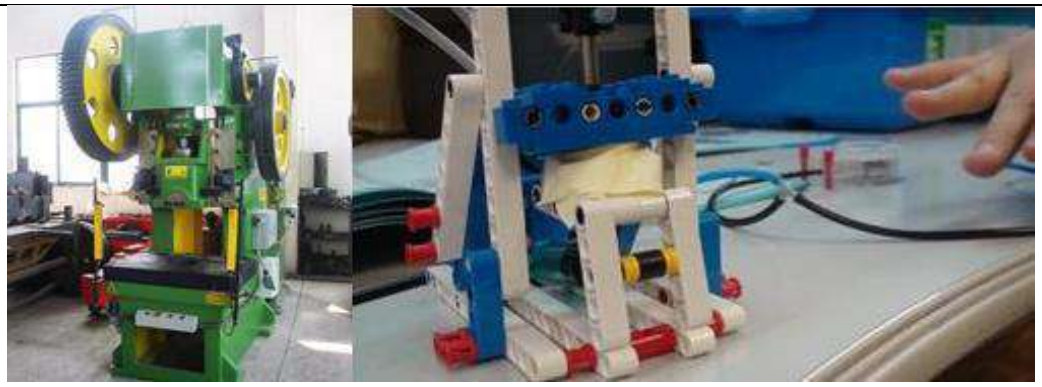




Механизм	Описание	Оценка в баллах
Фрезерный станок	Фрезерные станки осуществляют фрезерование – процесс обработки металлических заготовок, при котором режущий инструмент выполняет вращательное движение, а заготовка, закреплённая на столе, возвратно-поступательное. Основные типы фрезерных станков: вертикально-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

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

ТОКАРНЫЙ СТАНОК		
 		
Механизм	Описание	Оценка в баллах
Токарный станок	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.; 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. 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).	50*
**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, 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.	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	10-20*

	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.).	

**В зависимости от сложности исполнения.*

АВТОМАТИЧЕСКИЙ СТРЕЛОЧНЫЙ ПЕРЕВОД



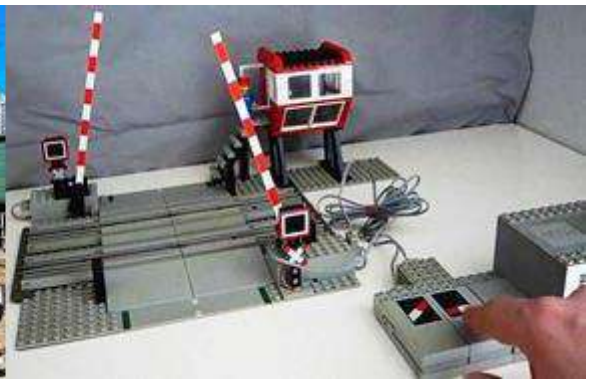


Механизм	Описание	Оценка в баллах
Привод стрелочного перевода	Стрелочный перевод — это устройство соединения путей, которое предназначено для перевода рельсового подвижного состава с одного пути на другой. Стрелочный перевод позволяет подвижному составу переходить с главного пути на примыкающий путь.	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	5-20*
Автоматический железнодорожный переезд, получающий сигнал от других устройств		Дополнительные баллы за сложность

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

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,	30

	прохождение нескольких оценивается как одного.	
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 5. Критерии оценки категории «ИКаР-ТЕХНО»

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

Примечание: в Паспорте проекта в обязательном порядке указывается тип проекта — «Технический проект» или «Робототехнический прототип». Указанный тип должен соответствовать фактическому способу разработки и изготовления проекта и учитывается при выборе критериев оценивания.

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
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 Регионального профориентационного технологического конкурса «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	Описание конструкции механизмов, их частей	5

	проекта	Описание взаимодействия механизмов	5
		Описание программного обеспечения	5
ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»):			**70**

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

№ п/п	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
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 Регионального профориентационного технологического конкурса «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 *(региональный этап)*	до 100
ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием»):		**1125**

3. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» (заочная видеозащита» для категории «ИКаР-ТЕХНО»

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

№ п/п	Критерий оценки	Показатели	Макс. кол-во баллов
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	5

		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 р)		1
3	Без фоновой музыки (во время рассказа детей)		1
4	Горизонтальная съемка		1
ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (заочная видеозащита)):			**24**

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

№ п/п	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
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
ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (очную)):		**50**

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

№	Критерий	Пояснение	Макс. кол-во

п/п			баллов
1	Поле, оформленное по тематике проекта	Наличие оформленного поля (по тематике проекта) 0 – поле не оформлено; 5 – поле оформлено согласно стилистике, выбранной проекта профессии/предприятия.	5
		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
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

		5 – региональные особенности отражены.	
ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»:			**55**

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

Таблица 5.1. Критерии оценивания сложности технического проекта

№ п/п	Критерий оценки	Показатели оценки	Макс. кол-во баллов
1	Сложность конструкции и инженерных решений	• Сложность и оригинальность конструкции • Наличие самостоятельно разработанных узлов и механизмов • Обоснованность конструктивных решений • Наличие чертежей, схем, 3D-моделей	50
2	Самостоятельность разработки и изготовления	• Степень самостоятельного проектирования и изготовления изделия • Использование самостоятельно изготовленных или модифицированных компонентов • Минимизация зависимости от готовых технических решений • Обоснование выбора материалов и комплектующих	50
3	Сложность технической и электронной части	• Сложность электрических и электронных схем • Использование датчиков, контроллеров, приводов и других компонентов • Интеграция отдельных технических подсистем • Наличие обратной связи, автоматического управления, телеметрии	50
4	Алгоритмическая и программная сложность	• Сложность алгоритмов управления • Использование нескольких языков программирования и/или специализированных программных средств • Обработка данных, компьютерное зрение, автоматизация процессов и др. • Понимание участниками программного кода и возможность его изменения	50
5	Инновационность и глубина инженерной проработки	• Оригинальность технического решения • Наличие обоснованных нестандартных решений • Глубина проработки изделия и отдельных подсистем • Возможность дальнейшего совершенствования решения	50
Практическая применимость			
6	Решение реальной производственной задачи	• Четкое описание проблемы предприятия • Соответствие техническому заданию • Обоснованность предложенного решения • Доказательство востребованности решения	50
7	Эффективность предлагаемого решения	• Снижение времени выполнения операций • Экономия ресурсов • Повышение производительности, качества или безопасности • Наличие результатов тестирования и подтверждающих данных	50
8	Возможность внедрения и масштабирования	• Реалистичность внедрения на предприятии • Возможность воспроизведения решения • Возможность адаптации к другим участкам или задачам	50

№ п/п	Критерий оценки	Показатели оценки	Макс. кол-во баллов
		• Перспективы дальнейшего развития	
9	Междисциплинарность и интеграция	• Сочетание конструкторских, электротехнических, программных и иных решений • Связь с технологическим процессом предприятия • Комплексность решения поставленной задачи	50
ИТОГО (максимум баллов за «Сложность проекта»):			**450**

Таблица 5.2. Критерии оценивания сложности робототехнического прототипа

№ п/п	Критерий оценки	Показатели оценки	Макс. кол-во баллов
1	Сложность конструкции и кинематических решений	• Сложность конструкции прототипа • Количество и взаимосвязь механизмов • Наличие сложных кинематических решений • Сложность движения и передачи усилий • Обоснованность конструктивных решений	50
2	Сложность механической системы и исполнительных механизмов	• Количество и разнообразие исполнительных механизмов • Использование манипуляторов, приводов, транспортных систем и др. • Координация нескольких механизмов • Взаимодействие отдельных узлов при выполнении задачи	50
3	Сложность систем управления и электроники	• Количество и разнообразие датчиков • Контроллеры и системы управления • Обратная связь и телеметрия • Взаимодействие электронных компонентов • Использование автономных режимов работы	50
4	Алгоритмическая и программная сложность	• Сложность алгоритмов управления • Использование переменных, массивов, списков, функций и других программных конструкций • Использование нескольких языков или сред программирования • Компьютерное зрение, обработка данных и др. • Способность участников объяснить и изменить программный код	50
5	Интеграция и глубина инженерной проработки	• Согласованная работа механики, электроники и программного обеспечения • Количество взаимосвязанных подсистем • Устойчивость и надежность работы системы • Возможность дальнейшего усложнения и развития прототипа	50
Практическая применимость			
6	Решение реальной производственной задачи	• Четкое описание проблемы предприятия • Соответствие техническому заданию • Обоснованность предложенного решения • Доказательство востребованности прототипа	50
7	Эффективность предлагаемого решения	• Снижение времени выполнения операций • Экономия ресурсов • Повышение производительности, качества или безопасности • Корректность выполнения заявленных функций	50
8	Возможность внедрения и масштабирования	• Реалистичность применения на предприятии • Возможность адаптации конструкции и алгоритмов • Возможность использования на других участках	50

№ п/п	Критерий оценки	Показатели оценки	Макс. кол-во баллов
		• Перспективы развития прототипа	
9	Междисциплинарность и интеграция	• Сочетание механики, электроники и программного обеспечения • Связь с технологическим процессом предприятия • Комплексность решения поставленной задачи	50
ИТОГО (максимум баллов за «Сложность проекта»):			**450**

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

№	Критерии оценивания	Макс. кол-во баллов
1	Модель работает при многократном включении/выполняет назначенные функции	50
2	Модель работает с помехами/выполняет назначенные функции	25
3	Модель не работает/не выполняет назначенные функции	0
ИТОГО (максимум баллов за «Работу модели»:		**75**

РАЗДЕЛ 6. Критерии оценки категории «ИКаР-КОД»

В данном разделе указаны критерии оценивания проектов по каждой из конкурсных номинаций.

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

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
1	Соответствие формальным требованиям оформления	Уровень 1: Базовый (0–8 баллов) -Нарушены требования к шрифтам/полям, объем менее 20 или более 40 страниц, отсутствует рабочая ссылка на облако. Уровень 2: Продвинутый (9–17 баллов) -Требования соблюдены с незначительными ошибками, все разделы присутствуют, но есть недочеты в оформлении приложений. Уровень 3: Экспертный (18–25 баллов) -Безупречное оформление по ГОСТу, строгий объем 20–40 стр., активные QR и гиперссылки приложений	25
2	Исследовательская часть и аналитика проблемы	Уровень 1: Базовый (0–8 баллов) -Анализ проблемы отсутствует, обзор аналогов не представлен, выбор финального варианта не аргументирован. Уровень 2: Продвинутый (9–17 баллов) -Проведен базовый анализ аналогов со сравнением «за и против», обоснование выбора решения присутствует, но выглядит неполным. Уровень 3: Экспертный (18–25 баллов) -Глубокий анализ с изучением литературы, развернутое сравнение альтернатив, математическое или экономическое обоснование концепции	25
3	Технологическое описание реализации	Уровень 1: Базовый (0–8 баллов) -Описание сведено к перечислению инструментов («использовали Python»); архитектура системы не описана. Уровень 2: Продвинутый (9–17 баллов) -Представлено базовое описание архитектуры, описаны ключевые алгоритмы работы программы. Уровень 3: Экспертный (18–25 баллов) -Детальное описание архитектуры со схемами взаимодействия; подробное изложение логики обработки данных и математических моделей, раскрытие всего стека инструментов, включая использование моделей ИИ.	25
4	Качество документации	Уровень 1: Базовый (0–8 баллов) -Текст содержит орфографические ошибки; инструкции по запуску отсутствуют; комментарии в коде стандартны или отсутствуют. Уровень 2: Продвинутый (9–17 баллов) -Язык изложения грамотный, есть базовая или типовая инструкция Readme, но документирующие комментарии к основным функциям отсутствуют. Уровень 3: Экспертный (18–25 баллов) -Текст написан безупречным литературным языком, полная пользовательская и техническая документация, подробные пояснения к нестандартным решениям в коде,	25

		отдельный Readme файл с подробной инструкцией по запуску проекта, документирующие комментарии к основным функциям.	
ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»):			**100**

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

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
1	Документальное подтверждение сотрудничества	Уровень 1: Базовый (0–15 баллов) - Отсутствует ТЗ от предприятия или соглашение; предоставлены только общие скриншоты сайта компании. Уровень 2: Продвинутый (16–25 баллов) - Имеется кейс (ТЗ) от партнера и письмо о поддержке проекта; документы представлены не в полном объеме. Уровень 3: Экспертный (26–40 баллов) - Предоставлен полный пакет: подписанное соглашение, утвержденное ТЗ, рекомендации о внедрении. При наличии - свидетельство о регистрации ПО в Роспатенте.	40
2	Информационно-методическое взаимодействие	Уровень 1: Базовый (0–10 баллов) - Взаимодействие отсутствует или подтверждается только изучением открытых источников; экскурсии не проводились. Уровень 2: Продвинутый (11–20 баллов) - Описаны и подтверждены (фото, видео) экскурсии на предприятие и знакомство с технологией производства. - Проведены консультации со специалистами. Уровень 3: Экспертный (21–35 баллов) - Команда провела глубокую работу на предприятии: изучила конкретный производственный участок, провела замеры. - Проведена предварительная защита проекта перед представителями предприятия с получением обратной связи	35
3	Практический результат и масштабируемость	Уровень 1: Базовый (0–8 баллов) - Эффект описан общими словами («станет лучше») без цифр; информация о внедрении отсутствует. Уровень 2: Продвинутый (9–17 баллов) - Команда предоставила расчёт или прогноз измеримого эффекта (например, экономия X часов в день). - Есть подтверждение, что предприятие рассматривает возможность внедрения проекта. Уровень 3: Экспертный (18–25 баллов) - Проект уже внедрён в тестовом или рабочем режиме, и есть документальное подтверждение этого факта. - Предоставлены отзывы или данные о реальном эффекте, указаны перспективы масштабирования.	25
4*	Сопровождение предприятием-партнером проекта на Конкурсе		До 100
ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием):			**100**
***ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием с учетом бонусного критерия») *Региональный этап*:**			**200**

3. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» для категории «ИКаР-КОД»

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

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
1	Структура и раскрытие темы	Уровень 1: Базовый (0–5 баллов) - Пропущены обязательные блоки, проблема описана общими словами без конкретики. Уровень 2: Продвинутый (6–10 баллов) - Все блоки присутствуют, но связь между проблемой предприятия и решением объяснена слабо или без цифр. Уровень 3: Экспертный (11–15 баллов)* - Идеальная логика повествования от проблемы к решению, приведены конкретные цифры потерь с производства	15
2	Качество изложения и самостоятельность	Уровень 1: Базовый (0–5 баллов) - Чтение текста с листа более 50% времени, присутствие взрослых в кадре или их подсказки. Уровень 2: Продвинутый (6–10 баллов) - Дети говорят сами по памяти, эпизодически подглядывая в тезисы, зрительный контакт периодический. Уровень 3: Экспертный (11–15 баллов)* - Свободная речь, уверенный постоянный зрительный контакт с камерой, четкое распределение ролей между участниками.	15
3	Демонстрация продукта и аргументация пользы	Уровень 1: Базовый (0–3 балла) - Демонстрация отсутствует (только скриншоты), эффект описан прилагательными («удобно») без процентов. Уровень 2: Продвинутый (4–7 баллов) - Есть запись экрана (скринкаст), польза обоснована расчетами как общий прогноз. Уровень 3: Экспертный (8–10 баллов)* - Демонстрация динамично вплетена в рассказ, ключевые аргументы выгоды подтверждены конкретными цифрами экономии/эффекта.	10
4	Техническое соответствие требованиям регламента (Дисквалифицирующий фильтр)	Формальные параметры файла: - Соответствие названия шаблону, - формат .mp4 - разрешение не ниже 1280x720 - горизонтальная ориентация. Доступность и длительность: - Ссылка рабочая - длительность до 5 минут (судьи оценивают только первые 5 минут). Запреты (Монтаж, ИИ, Взрослые): - В кадре только дети (взрослых нет даже на секунду). - Отсутствует склейка файлов, переходы, наложение звука или видео, спецэффекты, титры. - Речь участников естественная (нет ИИ-генерации голоса). - Видео снято одним дублем (Допускается остановка записи между смысловыми блоками (команда останавливает камеру, готовится и начинает новый блок с места остановки камеры).	Если хотя бы один пункт этого блока нарушен критически, ролик может получить 0 баллов или быть переведен в номинацию «Оформление»

ИТОГО (максимум баллов за «Защита проекта» (заочная видеозащита)):	**40**

** Оригинальность подачи и творческий подход учитывается судьями при выставлении балла внутри уровня «Экспертный». Дополнительных баллов сверх максимального балла номинации (40/60) не предусмотрено.*

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

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
1	Презентация проекта: структура и ясность изложения	Уровень 1: Базовый (0–7 баллов): -Хаотичное начало, нарушение тайминга, чтение текста с листа. Уровень 2: Продвинутый (8–14 баллов): -Структура выдержана, но рассказ звучит как сухой доклад, связь проблемы и решения объяснена слабо. Уровень 3: Экспертный (15–20 баллов*): -Уверенная свободная речь, логичная история от проблемы к решению, полное владение вниманием аудитории.	20
2	Управление стендом и наглядность демонстрации	Уровень 1: Базовый (0–7 баллов): -Рабочее место не организовано, интерфейс плохо виден судьям, демонстрация выглядит неподготовленной. Уровень 2: Продвинутый (8–14 баллов): -Продукт запущен заранее, управление уверенное, но показ ограничен стандартным сценарием без динамики. Уровень 3: Экспертный (15–20 баллов*): -Профессиональная организация стенда, динамичная демонстрация с акцентом на важные детали, работа выполнена «под ключ».	20
3	Ответы на вопросы и техническая глубина знаний	Уровень 1: Базовый (0–7 баллов): -Что говорить подсказывает тренер или дети говорят «не знаю», отсутствие понимания собственного кода. Уровень 2: Продвинутый (8–14 баллов): -Дети отвечают сами, знают названия технологий, но затрудняются обосновать выбор решений. Уровень 3: Экспертный (15–20 баллов*): -Глубокое обоснование выбора технологий, знание ограничений проекта, четкое разделение своего вклада и роли ИИ/библиотек, честность и искренность	20
ИТОГО (максимум баллов за «Защита проекта» (очная)»):			**60**

** Оригинальность подачи и творческий подход учитывается судьями при выставлении балла внутри уровня «Экспертный». Дополнительных баллов сверх максимального балла номинации (40/60) не предусмотрено.*

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

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
1	Визуальное сопровождение и мультимедиа	Уровень 1: Базовый (0–7 баллов) - Используются только распечатанные листы А4 или простые скриншоты; инфографика отсутствует. Уровень 2: Продвинутый (8–14 баллов) - Аккуратные печатные материалы (буклеты, плакаты); наличие региональной символики или логотипов партнера. Уровень 3: Экспертный (15–20 баллов) - Профессиональное оформление точки элементами	20

		предприятия-партнера; использование цифровых средств показа (планшет с графикой). Наличие уникального проморолика о продукте.	
2	Наглядность демонстрационного оборудования	Уровень 1: Базовый (0–5 баллов) - Хаос из проводов; экран ноутбука не виден судьям; долгая подготовка к запуску демонстрации, Место использования продукта никак не визуализировано - судьи не понимают, как это выглядит на реальном заводе или в офисе. Уровень 2: Продвинутый (6–10 баллов) - Пространство оптимизировано (провода собраны); ноутбук развернут к судьям под углом; оборудование закреплено безопасно - Наличие простой схемы размещения компонентов (распечатанный лист А4), показывающей, где стоят датчики/ПК на предприятии. Уровень 3: Экспертный (11–15 баллов) - Инженерный креатив для улучшения видимости: использование второго планшета/монитора специально для судей или зеркала для демонстрации доп. устройства или его части, - Рабочее место выглядит как операторская станция: оборудование подписано, интерфейс доступен судье для теста. -Использование объемной модели предприятия, магнитной доски с о схемой сети или крупного плаката с архитектурой системы (Сервер – ПК администратора – Клиентские рабочие места). Судья сразу видит масштаб внедрения.	15
3	Качество сопроводительной документации	Уровень 1: Базовый (0–5 баллов) - Документация отсутствует или представляет собой мятую распечатку кода. Уровень 2: Продвинутый (6–10 баллов) - Напечатанная инструкция пользователя со скриншотами интерфейса. Уровень 3: Экспертный (11–15 баллов) - Полноценный печатный буклет, выполненный в фирменном стиле (как коммерческий продукт). - Наличие QR-кодов, ведущих на репозиторий с кодом или видеоинструкцию. - Присутствует инфографика архитектуры системы, схемы потоков данных или таймлайн разработки	15
ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»):			**50**

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

№ п/п	Критерий оценки	Показатели оценки	Макс. кол-во баллов
Техническое ядро проекта (максимальный балл 250)			
1	Архитектура и технологический стек	Уровень 1: Базовый (0–20 баллов) - Использованы типовые решения из учебных пособий; архитектура приложения простая (монолит); код выполняет одну линейную задачу без сложной логики. Уровень 2: Продвинутый (21–45 баллов) - Реализована клиент-серверная архитектура или работа с внешними API; применены стандартные алгоритмы	70

		сортировки/поиска; есть разделение кода на модули. Уровень 3: Экспертный (46–70 баллов) - Реализация микро-сервисной или событийно-ориентированной архитектуры. - Интеграция нескольких языков/технологий для решения разных подзадач (например, Python + Go + JavaScript). - Проект изначально спроектирован с учётом высоких нагрузок, отказоустойчивости и распределённой - Реализовано междисциплинарное взаимодействие (ПО управляет реальным железом через промышленные протоколы).	
2	Алгоритмическая сложность и реализация**	Уровень 1: Базовый (0–30 баллов) - Использование стандартных алгоритмов и структур данных из библиотек. - Логика программы линейна, без сложных ветвлений и вычислений. - Задача решается «в лоб», без оптимизации - ИИ использовался только как умный автокомплит. Ядро, математика и архитектура написаны вручную. Команда понимает каждый байт. Уровень 2: Продвинутый (31–60 баллов) - Реализация собственных нетривиальных алгоритмов (поиск пути, сортировка, фильтрация). - Оптимизация производительности кода (работа с памятью, асинхронность, многопоточность). - Работа со сложными структурами данных (графы, деревья, хеш-таблицы), реализованными самостоятельно. - ИИ генерировал вспомогательные модули и сложные регулярные выражения. Бизнес-логика написана детьми, они могут ее обосновать Уровень 3: Экспертный (61–90 баллов) - Внедрение методов машинного обучения или компьютерного зрения с обученной моделью. - Создание уникальных математических моделей для предсказания или оптимизации процессов. - Глубокая оптимизация критичных участков кода, приводящая к значительному приросту производительности - ИИ использовался только как умное автодополнение. Ядро, математика и архитектура написаны вручную. Команда понимает каждый байт	90
3	Интеграция систем и работа с данными	Уровень 1: Базовый (0–20 баллов) - Программа работает изолированно, не обмениваясь данными с другими системами. - Данные хранятся в простых форматах (текстовые файлы, JSON/XML без схемы). - Отсутствует взаимодействие с внешними устройствами или API. Уровень 2: Продвинутый (21–40 баллов) - Интеграция с одним внешним сервисом через REST API или WebSocket. - Работа с реляционной базой данных (SQL), использование ORM. - Сбор данных с датчиков или другого оборудования через стандартные протоколы. Уровень 3: Экспертный (41–60 баллов) - Интеграция с промышленным оборудованием через специализированные протоколы (Modbus TCP/RTU, OPC	60

		UA). -Работа с потоковыми данными или нереляционными базами данных (NoSQL). - Создание многоэтапной системы обработки данных (ETL-процессы).	
4	Инженерная культура разработки	Уровень 1: Базовый (0–10 баллов) - Код трудночитаем, отсутствуют комментарии. - Имена переменных неинформативны (n, i, data). - Нет признаков использования систем контроля версий. Уровень 2: Продвинутый (11–20 баллов) - Код хорошо структурирован, содержит базовые комментарии. - Используются осмысленные имена переменных и функций. - Есть доказательства использования Git (история коммитов, ветки). Уровень 3: Экспертный (21–30 баллов) - Код полностью самодокументирован, содержит подробные комментарии в формате документации (docstring) - Строгое соблюдение руководство по стилю кода используемого языка. - Настроены автоматические тесты (unit-тесты), которые запускаются при изменениях (CI/CD).	30
Междисциплинарная интеграция (максимальный балл 100)			
5	Связь с предметной областью	Уровень 1 Базовый (0–15 баллов) - Проблема описана общими словами («на предприятии много рутины»). - Команда демонстрирует слабое знание специфики отрасли. Решение является универсальным и могло бы применяться в любой другой сфере без изменений. - Отсутствует анализ специфических потерь, характерных именно для этого производства. Уровень 2: Продвинутый (16–35 баллов) - Проблема сформулирована конкретно и связана с реальными узкими местами на производстве (например, «потеря времени при ручной маркировке деталей», «высокий процент брака из-за человеческого фактора»). - Команда использует корректную терминологию из предметной области. - Решение адаптировано под конкретные условия и процессы предприятия-партнёра. Уровень 3: Экспертный (36–50 баллов) - Команда провела глубокий анализ проблемы, возможно, с использованием данных и метрик, предоставленных предприятием. - Решение учитывает сложные физические, химические или экономические законы, лежащие в основе производственного процесса. - Разработанная система решает задачу, которая ранее считалась неразрешимой или требовала слишком больших ресурсов.	50
6	Адаптация под специфику производства	Уровень 1: Универсальное решение (0–15 баллов) - Создано стандартное приложение (например, CRM-система, простой сайт), которое не имеет уникальных функций для данного предприятия. - Интерфейс и логика работы не учитывают привычки и рабочие процессы конечных пользователей.	50

		Уровень 2: Кастомизированное решение (16–35 баллов) - В интерфейс добавлены специфические поля, отчёты или виджеты, необходимые сотрудникам данного предприятия. - Логика программы настроена под существующий на заводе документооборот или технологическую карту. - Учтены эргономические требования рабочих места (например, работа со сканером штрих-кодов). Уровень 3: Узкоспециализированный продукт (36–50 баллов) - Программно-аппаратный комплекс разработан исключительно под уникальное оборудование или нестандартный производственный процесс. - Система тесно интегрирована в существующую IT-инфраструктуру предприятия (например, обмен данными с ERP-системой или SCADA). - Решение невозможно или экономически нецелесообразно внедрять на другом предприятии без кардинальной переработки.	
		Жизненный цикл разработки (максимальный балл 100)	
7	Полнота реализации стадий	Уровень 1: Базовый (0–25 баллов) - Есть только готовый продукт и, возможно, минимальный код. - Отсутствует явное планирование, анализ требований или проектирование архитектуры. - Тестирование проводилось хаотично («проверили, работает»). Доказательств прохождения этапов (кроме самого кода) нет. Уровень 2: Продвинутый (26–50 баллов) - Команда может показать артефакты жизненного цикла: техническое задание (ТЗ), план работ, схему архитектуры. - Присутствуют базовые тесты, которые проверяют основную функциональность. - Код структурирован по модулям/компонентам, что говорит о предварительном проектировании. Уровень 3: Экспертный (51–70 баллов) - Полная документация всего жизненного цикла: от анализа проблемы и постановки целей до описания внедрения и поддержки. - Наличие пользовательской документации (инструкции, руководства). - Использование профессиональных инструментов: система учёта изменений кода с понятными описаниями внесённых правок, система отслеживания ошибок и задач (например, Jira, Trello), хранилище проектной документации (Confluence, Notion)..	70
8	Качество документации и тестирования	Уровень 1: Базовый (0–10 баллов) - Комментарии в коде отсутствуют или носят тривиальный характер (увеличиваем счетчик). - Имена переменных и функций неинформативны (a, b, func1). -Документация для пользователя отсутствует. Чтобы запустить проект, нужно спросить автора. Уровень 2: Продвинутый (11–20 баллов) - В коде есть подробные комментарии к классам и функциям, в которых описано их назначение. - Есть базовая инструкция по запуску проекта (README.md).	30

		-Написаны простые тесты, покрывающие критически важные функции. Уровень 3: Экспертный (21–30 баллов) - Код полностью самодокументирован, комментарии объясняют логику сложных алгоритмов, а не просто повторяют код. - Строгое соблюдение руководства по стилю кода языка программирования. - Настроена автоматизация тестирования (unit-тесты, интеграционные тесты), которая запускается автоматически при изменениях (CI/CD).	
Практическая ценность и масштабируемость (максимальный балл 50)			
9	Готовность к внедрению и масштабируемость	Уровень 1: Базовый (0–10 баллов) - Решение работает только на компьютере разработчика в идеальных условиях. - Установка требует ручного копирования файлов и сложной настройки окружения. - Архитектура монолитная, при увеличении объёма данных или количества пользователей производительность резко падает. Уровень 2: Продвинутый (11–20 баллов) - Проект имеет понятную инструкцию по развёртыванию (readme.md, скрипт установки). - Конфигурация отделена от кода (например, через переменные среды или конфигурационные файлы), что упрощает перенос между средами (тестовой/боевой). - Система способна выдержать умеренный рост нагрузки (в 2–3 раза) за счёт ресурсов железа. Уровень 3: Экспертный (21–30 баллов) - Предусмотрена простая и автоматизированная процедура развёртывания (например, Docker-контейнер, инсталлятор). - Система спроектирована так, чтобы её можно было легко масштабировать: есть возможность наращивать мощность за счёт подключения дополнительных серверов, применяются очереди задач и специальные механизмы для равномерного распределения нагрузки.. - Проведено нагрузочное тестирование, есть данные о производительности системы.	30
10	Измеримый эффект от внедрения	Уровень 1: Базовый (0–5 баллов) - Эффект описан качественными прилагательными («ускоряет работу», «делает удобнее») без конкретных чисел. - Прогнозы выгоды носят предположительный характер («мы думаем, это поможет»). Уровень 2: Продвинутый (6–15 баллов) - Команда предоставила конкретные метрики эффективности: сокращение времени операции (на X%), снижение процента брака (на Y%), экономия человеко-часов (Z часов в неделю/мес). - Расчёты основаны на реальных данных, полученных от предприятия-партнёра, или на замерах до и после внедрения прототипа. Уровень 3: Экспертный (16–20 баллов) - Представлен комплексный анализ экономической эффективности, включая расчёт срока окупаемости и возврата вложенных средств. - Эффект подтверждён документально со стороны	20

		предприятия (письмо, отзыв, протокол испытаний). -Показано, как внедрение решает смежные проблемы или открывает новые возможности для бизнеса.	
ИТОГО (максимум баллов за «Сложность проекта»)			**500**

****здесь оценивается глубина понимания математики и логики. Если алгоритм сгенерирован ИИ и ребенок не может его объяснить – судья вправе снизить баллы уровня с Экспертного на Базовый.

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

№ п/п	Критерий оценки	Показатели оценки	Макс. кол-во баллов
1	Полнота реализации функционала	Уровень 1: Базовый (0–15 баллов) - Демонстрируется лишь малая часть заявленного функционала. - Ключевые задачи, поставленные в ТЗ, не выполняются. - Продукт выполняет действия, не имеющие отношения к поставленной задаче. Уровень 2: Продвинутый (16–30 баллов) - Основной функционал, описанный в ТЗ, работает. - Продукт выполняет ключевые задачи, поставленные перед ним. - Наблюдаются незначительные отклонения от ожидаемого поведения, не влияющие на основной результат. Уровень 3: Экспертный (31–50 баллов) - Продукт полностью и безошибочно реализует весь заявленный функционал. - Работа продукта полностью соответствует всем пунктам технического задания. - Демонстрируются дополнительные возможности, не заявленные в ТЗ, но повышающие ценность продукта.	50
2	Стабильность и надёжность работы	Уровень 1: Базовый (0–10 баллов) - В процессе демонстрации происходят критические сбои, зависания или ошибки, не позволяющие продолжить показ. - Продукт работает нестабильно, для выполнения каждого действия требуется перезапуск. Уровень 2: Продвинутый (11–25 баллов) - Продукт работает стабильно на «стандартных» сценариях использования. - Наблюдаются небольшие подтормаживания или некритичные ошибки, которые можно обойти. Уровень 3: Экспертный (26–45 баллов) - Продукт работает абсолютно стабильно и безотказно на протяжении всей демонстрации.	45

		- Система корректно обрабатывает нестандартные действия (например, неверный ввод данных), если это предусмотрено сценарием	
3	Удобство использования и автономность	Уровень 1: Базовый (0–8 баллов) - Интерфейс (если есть) неудобен, нелогичен. Для управления требуются специальные знания. - Процесс демонстрации требует постоянных пояснений команды или вмешательства тренера. Уровень 2: Продвинутый (9–18 баллов) - Интерфейс интуитивно понятен. Управление основными функциями не вызывает затруднений. - Команда может быстро и чётко продемонстрировать ключевые возможности продукта. Уровень 3: Экспертный (19–30 баллов) - Решение имеет высокий уровень удобства для пользователя (например, для рабочего на производстве). - Демонстрация проходит гладко и автономно, продукт готов к немедленному использованию.	30
4	Качество демонстрации и ответы на вопросы**	Уровень 1: Базовый (0–7 баллов) - Команда не может чётко продемонстрировать работу продукта. - На вопросы по логике кода и алгоритмам даются неуверенные или неверные ответы. При просьбе объяснить сложный участок кода команда ссылается на «мы просто скопировали это из примера» или «нам это сгенерировали, мы не знаем, как оно работает». Уровень 2: Продвинутый (8–15 баллов) - Команда уверенно демонстрирует основной функционал. - На большинство вопросов даются правильные ответы. Команда понимает общую логику своего проекта и может объяснить, что делает код. - При прямом вопросе об использовании ИИ команда честно отвечает, но не может глубоко объяснить все технические детали сгенерированного кода. Уровень 3: Экспертный (16–25 баллов) - Демонстрация проходит безупречно. Команда не просто показывает, что код работает, но и объясняет, почему он работает именно так. - Судьи могут задать вопрос о любом участке кода, и команда способна объяснить логику, выбор алгоритмов и технологий. - Если в проекте использовался ИИ (например, для генерации шаблонного кода), команда чётко и честно раскрывает его роль: «Мы использовали ИИ для генерации парсера, но сами написали всю бизнес-логику и интеграцию с базой данных». Они могут доказать свою вовлечённость, показав свой основной вклад в проект.	20
ИТОГО (максимум баллов за «Работу модели»):			**145**

******здесь оценивается способность команды доказать свою глубокую проработку проекта. Если алгоритм сгенерирован ИИ и ребенок не может его объяснить – судья вправе снизить баллы уровня с Экспертного на Базовый.

РАЗДЕЛ 7. 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. кол-во баллов
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 Регионального профориентационного технологического конкурса «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
ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»):			**70**

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

№ п/п	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
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 Регионального профориентационного технологического конкурса «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 *(региональный этап)*	до 100
ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием»):		**1125**

3. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» для категории «ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ»

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

№ п/п	Критерий оценки	Показатели	Макс. кол-во баллов
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	5

		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 демонстрации работы модели)		1
2	Качество видео (не менее 1280*720 р)		1
3	Без фоновой музыки (во время рассказа детей)		1
4	Горизонтальная съемка		1
ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (заочная видеозащита)):			**24**

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

№ п/п	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
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
ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (очную)):		**60**

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

№ п/п	Критерий	Пояснение	Макс. кол-во баллов
1	Поле, оформленное по тематике проекта	Наличие оформленного поля (по тематике проекта) 0 – поле не оформлено; 5 – поле оформлено согласно стилистике	5

		выбранной проекта профессии/предприятия.	
		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
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
ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»:			**55**

5. Критерии оценивания номинации «Сложность проекта» (заочная видеозащита) для категории «ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ»

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

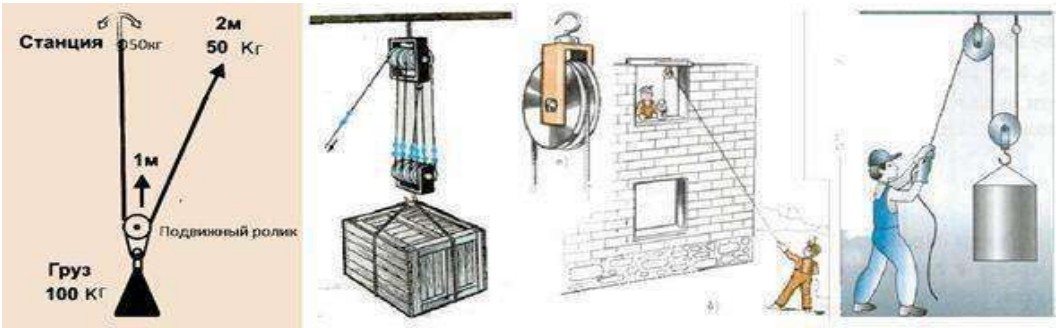



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Манипулятор	Манипулятор – механизм для управления пространственным положением орудий, объектов труда и конструкционных узлов и элементов.	10-30*
**В зависимости от количества степеней свободы*		
Телескопический подъемник		



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	Полиспаст – натягиваемое веревками или канатами грузоподъемное устройство, состоящее из собранных в подвижную и неподвижную обоймы блоков,	40*

	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 устройства. 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.	
******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 подъема**	50
Мостовой кран с функцией подъема и перемещения в одной плоскости**	70
Мостовой кран с функцией подъѐма и перемещения в двух плоскостях**	90

**Применение полиспаста оценивается дополнительно.*

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

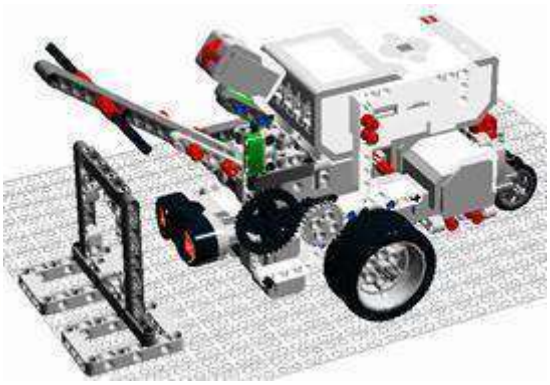
Локомотив, трактор, тягач

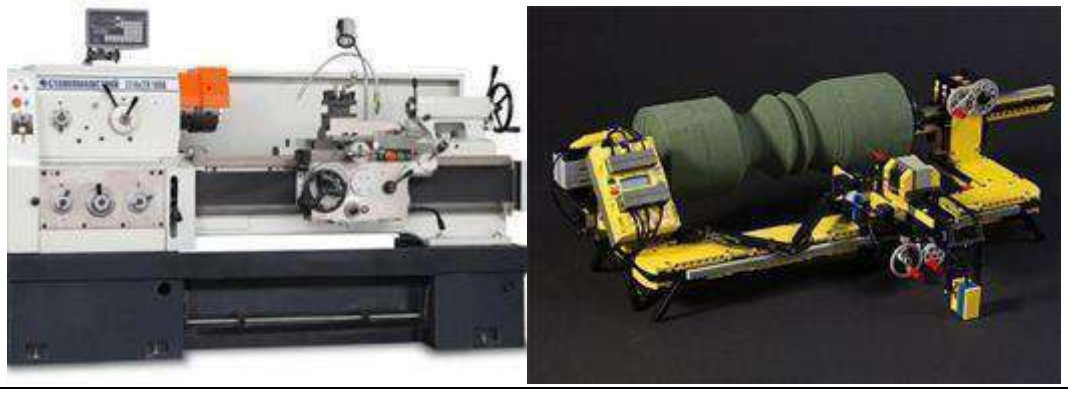




Механизм	Описание	Оценка в баллах
Локомотив, трактор, тягач, грузовой автомобиль, (приводная тележка без навесного оборудования и дополнительных моторов), для движения по траектории, перемещения грузов, прицепов и т.п.	Локомотив, трактор, тягач, грузовой автомобиль и др. — самоходная наземная транспортная машина, предназначенная для перемещения груза, буксировки или толкания прицепов, несамоходных машин и т.п.	5

Трактор, самосвал, бульдозер и т.п.

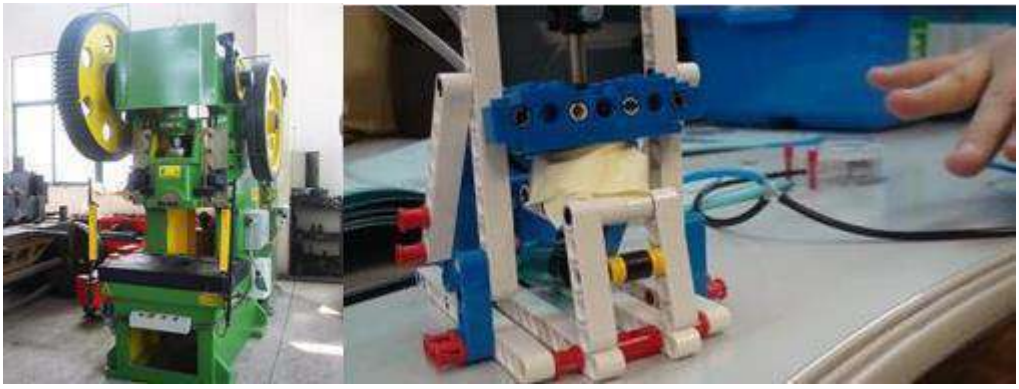



Механизм	Описание	Оценка в баллах
Самосвал, бульдозер и т.п., (приводная тележка с навесным оборудованием, 1 дополнительный мотор, не участвующий в движении тележки по траектории)	Трактор, самосвал, бульдозер и т.п., самоходная машина, представляющая собой гусеничный или колесный трактор, тягач и тому 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: 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.	10-30*
**В зависимости от степеней свободы перемещения фрезы/стола*		
Токарный станок		
		

Механизм	Описание	Оценка в баллах
Токарный станок	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.; 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. 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).	50*

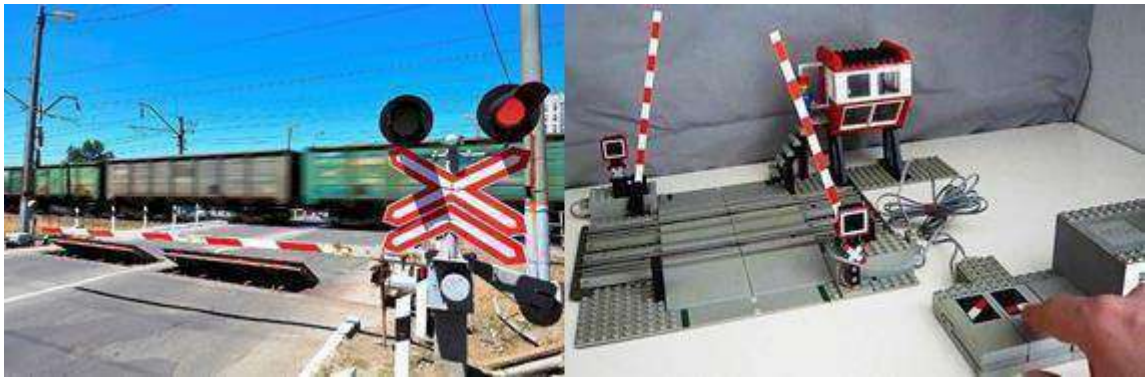
** Заготовка должна быть зафиксирована и вращаться, подвергаясь обработке неподвижным резцом*

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, штампование – пластическая деформация материала с изменением формы и размеров	5-10

	тела. Чаще всего штамповке подвергаются металлы или пластмассы. По конструкции прессы бывают: валковые, винтовые, гидравлические, клиновые, кривошипные, магнитно- импульсные, рычажные, эксцентриковые, реечные.	
**В зависимости от сложности исполнения*		
Сверлильный 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*		
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

6. Критерии оценивания номинации «Работа модели»: для категории «ИКаР-ПРОФИ-АГРОТЕХ»

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

№ п/п	Требование ТЗ	Критерий	Оценка в баллах
1	Работоспособность	Способность агрегата передвигаться, одновременно высевая материал	10
		Работоспособность механизмов дозирования и подачи	10
2	Соблюдение заданной нормы высева	Способность регулирования нормы высева	Механическим способом– 5 Механизмом, управляемым электроникой – 15
		Механизм может применяться (или адаптироваться) к разному посевному материалу, например семя подсолнуха и фасоль	10
		Наличие более одного выхода для высеваемого материала	Материал подается через 2 выхода одновременно – 5 Материал может подаваться

			через выбранный выход или через два одновременно с электронным управлением – 10
		Равномерное распределение семян по длине пути	В пределах допуска (5%) - 10 неравномерность до 50% - 5 неравномерность 50% и более - 0
3	Одновременное внесение различных материалов	Способность агрегата одновременно высевать два и более различных по геометрическим параметрам материала с отдельными выходами для каждого, например семена и удобрения	Одним механизмом – 15 Различными механизмами – 30
4	Устойчивость хода в горизонтальной плоскости	Способность агрегата проходить путь по заданной траектории равный не менее 1,5 м.	10
		Агрегат может произвести поворот или разворот	10
		Дополнительно: навигация агрегата различными способами (гироскоп, инфракрасный маяк и т. д.)	За каждый дополнительный способ – 20
5	Контроль процесса	Индикация уровня посевного материала (электронная)	Индикация отображает количество оставшегося материала (цифровой дисплей, светодиодная линейка и т.п.) – 10 *Дополнительно:* световой/звуковой сигнал при окончании посевного материала в бункере – 5

Таблица 6.2. Критерии оценивания номинации «Работа модели»: <u>Рассадопосадочная машина</u> 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
2	Соблюдение заданной нормы посадки	Способность регулирования подачи рассадопосадочного материала по длине пути (расстояний между образцами)	Механическим способом– 5 Механизмом, управляемым электроникой –15
		Механизм может применяться (или адаптироваться) к разному по геометрическим параметрам материалам	10
		Равномерность подачи рассадопосадочного материала по длине пути	Неравномерность расстояний между образцами не более 1 см – 20, не более 5 см – 10, более 5 см – 0
3	Соблюдение ширины междурядий	Способность агрегата производить расстановки рассадопосадочного материала в два ряда	Одним механизмом – 15 Различными механизмами – 30
		Одинаковая ширина между рядами	10

		на протяжении пути (погрешность не более 2 см)	
4	Устойчивость хода в горизонтальной плоскости	Способность агрегата проходить путь по заданной траектории равный не менее 1,5 м.	10
		Агрегат может произвести поворот или разворот	10
		Дополнительно: навигация агрегата различными способами (гироскоп, инфракрасный маяк и т. д.)	за каждый дополнительный способ-20
5	Контроль процесса	Индикация количества высаженного и (или) оставшегося материала (электронная)	Индикация отображает количество материала (цифровой дисплей, светодиодная линейка и т.п.) – 10 Световой/звуковой сигнал при окончании материала – 5

Таблица 6.3. Критерии оценивания номинации «Работа модели»: <u>Корморазда точная машина</u> 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
		Опорожнение накопительной части должно быть порционным, т.е. между подачами материала должна быть временная пауза (минимум 2 секунды)	10
		Способность регулирования производительности механизма подачи	Механическим способом – 5 Механизмом, управляемым электроникой –15
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, в различной пропорции с возможностью регулирования пропорции – 20
		Одинаковая масса/объем порций	в пределах допуска (5%) – 10 неравномерность до 50% – 5 неравномерность 50% и более - 0
3	Устойчивость хода в горизонтальной плоскости	Способность агрегата проходить путь по заданной траектории равный не менее 1,5 м.	10

РАЗДЕЛ 8. 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. кол-во баллов
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
ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»):			**70**

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

№ п/п	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
1	Соглашение о сотрудничестве в рамках Регионального профориентационного технологического конкурса «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	10

	(описание)	
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 *(региональный этап)*	до 100
ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием»):		**1120**

1. Критерии оценивания номинации «Защита проекта» для категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

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

№ п/п	Критерий оценки	Показатели	Макс. кол-во баллов
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 р)		1
3	Без фоновой музыки (во время рассказа детей)		1
4	В ролике присутствуют только дети (без тренера)		1
5	Горизонтальная съемка		1

ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта) (заочная видеозащита)):	**25**

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

№ п/п	Критерии оценки проекта	Макс. кол-во баллов
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
ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (очная)):		**50**

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

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
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.)	5

		0 – отсутствуют; 5 – представлены.	
		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
ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»):			**50**

2. Критерии оценивания номинации «Сложность проекта» для категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

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: • используемые наборы • детали собственного производства, сделанные из дерева или пластика, напечатанные на 3д принтере, металлические элементы 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	Макс. кол-во баллов
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

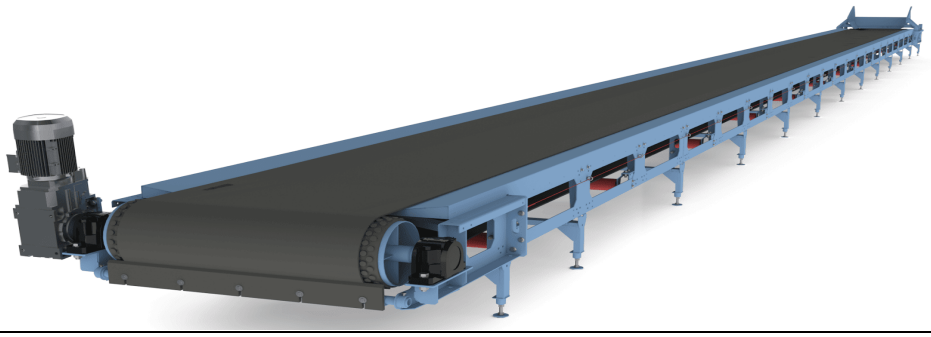
			1-частичное описание датчиков 0-описание отсутствует
		Описание различных механических передач	2-полное описание механических передач 1-частичное описание механических передач 0-описание отсутствует
3.	Принцип действия	Описание работы модели	2-полное описание 1-частичное описание 0-описание отсутствует
		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
ИТОГО (максимум баллов за таблицу «Описание устройств»):			**20**

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

№ п/п	Модель	Макс. кол-во баллов	Количество в проекте
Транспортеры			
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	
Максимум баллов:		**250**	
Тележки			
1	Тележки AGV	100	Максимальное количество – 1
2	Тележки AMR	200	
Максимум баллов:		**200**	
Манипуляторы			
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	
Максимум баллов:		**400**	
Захваты			

1	Механический захват		50	1 захват на 1 манипулятор
2	Магнитный захват		75	
3	Вакуумный захват		75	
4	Захват с эластичной камерой		100	
Максимум баллов:			**200**	
Станки				
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 пресса		50	
Максимум баллов:			**150**	
Системы автоматизации				
1	РТК		100	1 на каждую зону работы (загрузка, обработка, выгрузка)
2	Система безопасности		100	По количеству РТК
Максимум баллов:			**600**	
Производственное оборудование				
1	Мостовой кран	Средний	50	Максимальное количество – 2
2	Козловой кран	Средний	50	
Максимум баллов:			**100**	
Механизмы				
1	Ножничный подъемник	Легкий	25	Оценивается максимум 2 механизма
2	Полиспаст	Легкий	25	
3	Телескопический механизм	Сложный	25	
4	Вилочный погрузчик	Средний	25	
Максимум баллов:			**50**	
Дополнительная сложность:			**500**	
Итоговый максимум баллов:			**2500**	

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

ТРАНСПОРТЕРЫ
Ленточный транспортер


Описание	Функции	Баллы
Описание: Гибкая лента (резиновая, тканевая, ПВХ), натянутая между барабанами. Применение: перемещение штучных и сыпучих грузов по прямой. Особенности: простота конструкции, плавность хода, регулируемая скорость	Механизм работает исправно без заеданий	30
	Заготовки не выпадают с конвейера во время движения	20
	Максимальный балл:	50

Z-образный конвейр



Описание	Функции	Баллы
Описание: Комбинированный ленточный транспортер с двумя горизонтальными и одним наклонным участком. Применение: Передача грузов между разными уровнями (например, с этажа на этаж). Особенности: Экономия пространства, возможность изменения угла наклона	Механизм работает исправно без заеданий	30
	Заготовки не выпадают с конвейера во время движения	45
	Максимальный балл:	**75**

Цепной конвейер



Описание	Функции	Баллы
Описание: Тяговая цепь с ковшами, скребками или платформами. Применение: Перемещение тяжелых, крупногабаритных или горячих грузов. Особенности: Высокая нагрузочная способность, износостойкость	Механизм работает исправно без заеданий	30
	Заготовки не выпадают с конвейера во время движения	20
	Максимальный балл:	**50**

Роликовый конвейер



Описание	Функции	Баллы
Описание: Система вращающихся роликов, приводимых в движение вручную или гравитацией Применение: Перемещение коробок, паллет, контейнеров Особенности: Простота обслуживания, низкий уровень шума	Механизм работает исправно без заеданий	20
	Заготовки не выпадают с конвейера во время движения	5
	Максимальный балл:	**25**

Скребковый конвейер



Описание	Функции	Баллы
Описание: Закрытый желоб с движущейся цепью и скребками. Применение: Транспортировка сыпучих, пылящих или абразивных материалов.	Механизм работает исправно без заеданий	30
	Заготовки не выпадают с конвейера во время движения	20

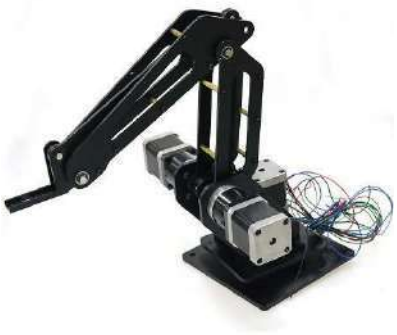
Особенности: Герметичность, защита от пыли, возможность работы под наклоном.		
	Максимальный балл:	**50**
ТЕЛЕЖКИ AGV и AMR		
Тележка AGV		
		
Описание	Функции	Баллы
AGV: Автоматически управляемое транспортное средство (Automated Guided Vehicle) – это промышленное транспортное средство, которое можно предварительно запрограммировать для перевозки грузов на производстве, складе и между ними. Также, система AGV – это комплекс таких устройств, взаимодействующих друг с другом для выполнения широкого круга задач, в основном – по перемещению грузов внутри предприятия. Среди них: • Создание линий, заменяющих конвейерные системы; • Перемещение деталей и готовых изделий со склада и на склад; • Удаление отходов из рабочих зон; • Доставка инструмента и расходных материалов на рабочие места; • Внутрискладские перемещения и другие аналогичные задачи.	Конструкция AGV тележки подразумевает возможность поворота на места, движение по криволинейным траектория с разным радиусом	20
	Наличие датчиков линии, расстояния для езды по заданной траектории(линия, метки, объекты)	20
	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
	Максимальный балл:	**100**
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 траектория с разным радиусом.	20
	AMR тележка доезжает до заданной точки в условиях изменяемого окружения	120
	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
	Максимальный балл:	**200**

МАНИПУЛЯТОРЫ

3-х осевой манипулятор





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
	Максимальный балл:	**60**

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
	Максимальный балл:	**200**

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
	Максимальный балл:	**150**

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
	Максимальный балл:	**200**

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	20 (за каждую ось)
	Система аварийной остановки. Нажатие аварийной кнопки полностью останавливает робота	20
	Возможность автоматического базирования в домашнюю позицию	30
	Реализовано линейное движение	30
	Максимальный балл:	**200**

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	20
	Стабильность базирования заготовки в захвате	30
	Максимальный балл:	**50**

Магнитный захват



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

Вакуумный захват



Описание	Функции	Баллы
Вакуумный захват для робота (вакуумная присоска) – устройство, которое используется в автоматизированных системах для захвата и перемещения различных изделий. Принцип работы: при подключении к	Повторяемость	25
	Стабильность базирования	50

вакуумному источнику, присоска плотно притягивает изделие, обеспечивая надёжную фиксацию без механического повреждения.		
	Максимальный балл:	**75**
Захват с эластичной камерой		
		
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	50
	Возврат в домашнюю позицию	20
	Стабильность базирования заготовки в захвате	30
	Максимальный балл:	**100**
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
	Максимальный балл:	**50**
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
	Максимальный балл:	**50**

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
	Максимальный балл:	**50**

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
	Максимальный балл:	**50**
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
	Максимальный балл:	**50**
Стенды для заправки		



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

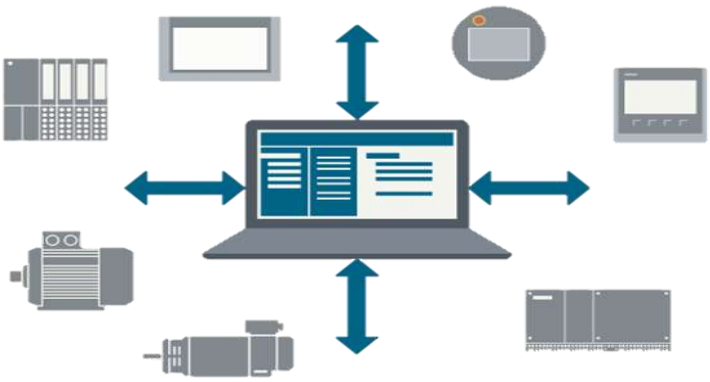
Гидравлические, механические прессы



Описание	Функции	Баллы
Пресс – устройство для обработки материалов давлением, которое может использоваться для уплотнения, изменения формы, продавливания или отделения жидкости	Демонстрация работы пресса	50
	Максимальный балл:	**50**

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Автоматизированная система

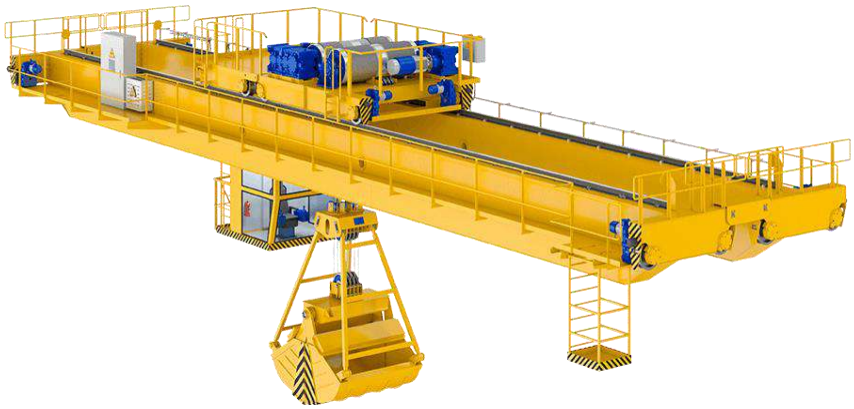


Описание	Функции	Баллы
Автоматизированная система (АС) – это комплекс технических и программных средств, предназначенный для выполнения задач без прямого участия человека. Основная цель создания таких систем – повысить эффективность и качество выполняемых операций за счёт автоматизации рутинных процессов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

Система безопасности



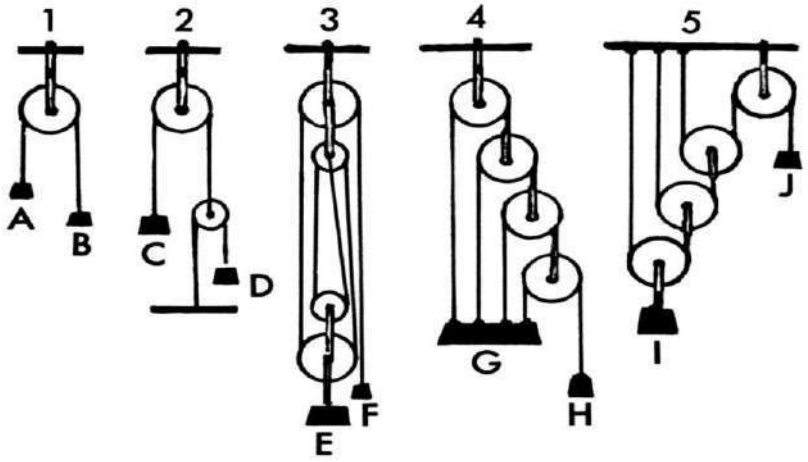
Описание	Функции	Баллы
<u>Система безопасности автоматической линии</u> – это комплекс мер, направленных на минимизацию рисков для персонала, работающего с линией, и предотвращение аварий и несчастных случаев. Некоторые элементы системы безопасности: <u>Защитное ограждение</u>. В нём есть защитные двери, 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. <u>Тактильные защитные устройства.</u> 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. <u>Выключатели аварийного останова</u>. Их используют для защиты больших защитных дверей на модулях роботов и производственных линиях. <u>Посты управления.</u> Готовые посты для пуска/остановки и рестарта роботизированной ячейки и функций безопасности	Оборудование работает исправно без аварий и не создает помехи другому оборудованию.	50
	Все оборудование имеет выключатели аварийного останова	50
	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 промышленных, строительных и складских объектах. Главная особенность – установка на специальные опоры («козлы»), что обеспечивает крану устойчивость и возможность работать на открытых пространствах	Движение крана	20
	Перемещение детали	30
	Максимальный балл:	**50**
МЕХАНИЗМЫ		



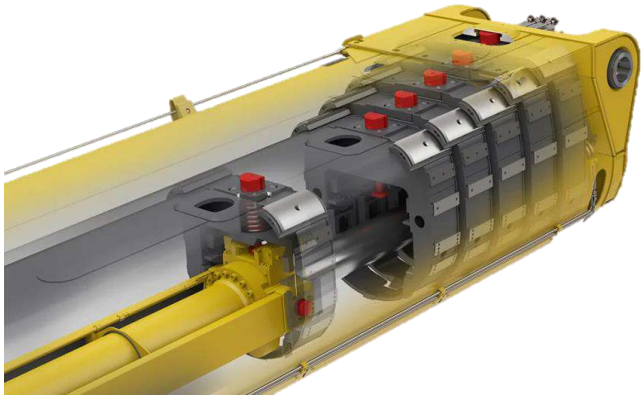
Описание	Функции	Баллы
Ножничный подъёмник – это механизм для подъёма автомобилей. Конструктивно состоит из платформы, ножничного механизма и блока управления	Симуляция работы механизма	25
	Максимальный балл:	**25**

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
Максимальный балл:		**25**
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	Симуляция работы механизма	25
	Максимальный балл:	**25**

3. Критерии оценивания номинации «Работа модели» для категории «ИКаР-ПРОФИ-ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Таблица 6.1. Критерии оценивания номинации «Работа модели»: Сложность создаваемого оборудования

№ п/п	Критерий	Оценка в баллах
1	Роботизированный комплекс, робот манипулятор представлены решениями собственной разработки	400

Таблица 6.2. Критерии оценивания номинации «Работа модели»: Работа комплекса

№ п/п	Критерий	Оценка в баллах
1	Перенос заготовок, за каждую перенесенную заготовку в зону финиша команда получается 80 баллов.	400

Таблица 6.3. 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
Максимальное количество баллов (за промышленный робот-манипулятор):			**100**

Таблица 6.4. 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 взаимодействую 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	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
Максимальное количество баллов (за РТК)			**130**

РАЗДЕЛ 9. Критерии оценки категории «ИКаР-БАС»

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

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
1	Визитка команды	Регион, населенный пункт. (название, регион, численность населения, краткая характеристика, какая развита промышленность)	5
		Образовательная организация (название, адрес, телефон)	5
		Члены команды (фамилия, возраст, класс)	5
		Тренер(ы) (ФИО, место работы)	5
		Консультанты, эксперты и т.п. (ФИО, место работы)	5
2	Краткие сведения о проекте	Описание проекта (что разработано, какие функции выполняет, фото проекта)	20
		Актуальность, проблематика (какую проблему предприятия решает, почему эта проблема актуальна для предприятия)	20
3	Взаимодействие с предприятием	Общая информация о предприятии (название, вид деятельности)	Оценивается в номинации «Взаимодействие с предприятием»
		Знакомство с историей предприятия (когда создано, как менялась или расширялась деятельность предприятия)	
		Знакомство с технологией основного производства (основное производство или деятельность, экскурсии).	
		Описание решаемой проблемы (в чём проблема предприятия)	
		Знакомство с условиями и локацией в которых будет работать БПЛА (ландшафт, высоты, температурные режимы, видимость, требуемая длительность дистанции, помехи и прочее)	
		Техническое задание (кейс) от предприятия (Примерный образец в Каталоге: Приложение №3).	
		Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы	
		Соглашение о сотрудничестве в рамках Регионального профориентационного технологического конкурса «Инженерные Кадры России» (ИКаР) с предприятием-партнером (текущего года)	
		Рекомендация о внедрении	
		Решение о внедрении, информация о результатах внедрения	
		Оформленный патент на изобретение	
4	Исследовательская часть проекта	Из истории вопроса, как предприятие сейчас решает эту проблему.	10

		Описание идеи, как решить задачу (концепция)	10
		Обоснование выбора этого решения	10
		Этапы работы над проектом, цели для каждого этапа.	10
		Карта-схема рабочей зоны БПЛА с указанием маршрута полёта.	10
5	Техническая часть проекта	Выполненные работы, результаты (что было сделано командой: макет, БПЛА, дополнительные модули, ПО и т.п.).	20
		Характеристики разработанного БПЛА. В случае использования серийного БПЛА описать его характеристики и обосновать выбор именно этого аппарата.	20
		Характеристики разработанных дополнительных модулей. В случае использования серийных модулей описать их характеристики и обосновать выбор.	20
		Чертежи и схемы БПЛА и его модулей (если они разработаны командой).	20
		Описание программного обеспечения (если оно разработано командой, ссылка на видео, демонстрирующее автономный полёт).	20
ИТОГО (максимум баллов за «Паспорт проекта»)			**215**

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

№ п/п	Критерий оценки	**Макс. кол-во баллов**
1	Общая информация о предприятии (название, вид деятельности)	5
2	Знакомство с историей предприятия (когда создано, как менялась или расширялась деятельность предприятия)	5
3	Знакомство с технологией основного производства (основное производство или деятельность, экскурсии).	5
4	Описание решаемой проблемы (в чём проблема предприятия)	5
5	Знакомство с условиями и локацией в которых будет работать БПЛА (ландшафт, высоты, температурные режимы, видимость, требуемая длительность дистанции, помехи и прочее)	5
6	Техническое задание (кейс) от предприятия (Примерный образец в Каталоге: Приложение №3).	10
7	Встречи со специалистами предприятия, консультации, экспертизы.	10
8	Соглашение о сотрудничестве в рамках Регионального профориентационного технологического конкурса «Инженерные Кадры России» (ИКаР). Сроки соглашения, должны совпадать с датами проведения конкурса.	10
9	Рекомендация о внедрении.	10
10	Решение о внедрении, информация о результатах внедрения (фото- и видеоматериалы, документы, доказывающие факт внедрения)	20
11	Оформленный патент на изобретение	20
12	Сопровождение предприятием-партнером проекта на Конкурсе (региональный этап)	до 100
ИТОГО (максимум баллов за «Взаимодействие с предприятием»):		**205**

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

№ п/п	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
1	Представление команды (название, ФИО, тренер, учебное заведение)	5
2	Краткий рассказ о регионе (регион, населённый пункт, основная промышленность)	5
3	Представление предприятия-партнера.	5
4	Описание проблемы предприятия.	5
5	Какая задача была поставлена предприятием.	5
6	Описание проекта (что разработано, какие функции выполняет)	10
7	Краткое описание процесса работы над проектом (этапы, задачи)	5
8	Описание взаимодействия с предприятием в ходе работы над проектом (экскурсии, консультации, тестирование, помощь)	5
9	Демонстрация работы модели БПЛА (видео, демонстрирующее работу разработанного командой БПЛА)	50
10	Заключение (содержание заключение на усмотрение участников).	5
	Выполнение требований к видеоролику	
1	Качество видео (не менее 1280*720 p)	5
2	Горизонтальная съемка.	5
3	Звук: качественный, без фоновой музыки, речь должна быть хорошо слышна.	5
ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (заочная видеозащита):		**115**

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

№ п/п	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
1	Визитка, представление команды (название, ФИО, тренер, учебное заведение)	5
2	Представление населенного пункта	5
3	Представление предприятия, проблема, которую решали.	5
4	Рассказ о проекте: идея, характеристики, процесс эксплуатации.	20
5	Использование слайдов, схем, моделей.	10
6	Владение темой (устные ответы на вопросы судей).	20
ИТОГО (максимум баллов за «Защиту проекта» (очная)):		**65**

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

№ п/п	Наименование блока	Критерий оценки	Макс. кол-во балл
1	Оформленный по тематике проекта баннер	Отражает тему проекта	10
		Информативность (есть вся основная информация о проекте)	10
		Логотип предприятия	5
4	Атрибуты производства	Образцы продукции, сырья, инструменты (можно фото)	5

		Буклеты, листовки предприятия	5
		Спецодежда	10
ИТОГО (максимум баллов за «Оформление проекта»)			**45**

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

№ п/п	Критерии оценки	Описание оценки	Макс. кол-во балл
	Макет Оценивается, насколько команда обосновала работоспособность своего решения.	**10 баллов** — макет представлен, но без обоснования: нет расчётов, не объяснено, почему конструкция будет работать и выполнять задачу. **15 баллов** — есть частичное обоснование: команда объясняет принцип работы, приводит отдельные расчёты или логические аргументы, но без полной картины. **20 баллов** — работоспособность обоснована полностью: представлены расчёты, физические принципы, взаимодействие узлов, доказано, что конструкция сможет выполнить задачу.	20
1.1	Серийный БПЛА. Оценивается, насколько команда осознанно выбрала серийный аппарат и соответствует ли он задаче проекта.	**5 баллов** — серийный БПЛА не соответствует задаче проекта: не подходит по характеристикам, не может выполнить требуемые функции. **15 баллов** — серийный БПЛА частично соответствует задаче: в целом подходит, но есть ограничения, требуется доработка. **30 баллов** — серийный БПЛА полностью соответствует задаче: подходит по ключевым параметрам, выполняет необходимые функции, выбор обоснован.	30
1.2	Разработанный (самодельный) БПЛА. Оценивается степень самостоятельной разработки и качество инженерного решения.	**50 баллов** — БПЛА собран из заводских комплектующих, но не соответствует задаче по характеристикам. **70 баллов** — БПЛА собран из заводских комплектующих и полностью соответствует задаче. **150 баллов** — в БПЛА есть самостоятельно разработанные компоненты: рама, механические узлы, крепления и т.п.	150
1.3	Дополнительные модули (внешние) Оценивается наличие, тип и количество дополнительных модулей, установленных на БПЛА. Критерий применяется только для серийных и разработанных аппаратов.	**10 баллов** — используются только серийные модули без доработок (начисляется за каждый дополнительный модуль) **20 баллов** — модуль, доработанный командой под задачу (переделана конструкция, изменена электроника, адаптировано крепление и т.п.) (начисляется за каждый дополнительный модуль) **30 баллов** — есть модуль собственной разработки (начисляется за каждый дополнительный модуль).	30

2.1	Работоспособность БПЛА (для разработанных) Оценивается, насколько аппарат, собранный командой, работает в реальных условиях.	**0 баллов** — не работает (не запускается, не летает, возможны отдельные признаки работы, но полноценного полёта нет). **10 баллов** — работает частично (запускается, может летать, но нестабильно: сбои, потеря управления). **30 баллов** — работает полностью (уверенно запускается, стабильно летает, откалиброван и настроен).	30
2.2	Работоспособность системы Оценивается, насколько БПЛА и дополнительные модули работают как единая система и выполняют задачу проекта. Критерий применяется для всех команд, у которых есть дополнительные модули.	**0 баллов** — модули не интегрированы или не работают. Система не функционирует. **10 баллов** — система работает, но задачу не выполняет. БПЛА летает, модули что-то делают, но вместе они не решают задачу проекта. **30 баллов** — система работает и задачу выполняет, но со сбоями или неудобно: нестабильно, нужен дополнительный оператор, есть конфликты между модулями. **50 баллов** — система работает стабильно, задачу выполняет, управление удобное, сбоев нет.	50
2.3	Автономность. Оценивается, что команда сама реализовала для автономного управления. Подтверждением служит видеозапись. Встроенные функции прошивки (возврат домой, автопосадка при разряде и т.п.) не засчитываются.	**0 баллов** — программы автономного управления, написанной командой, нет. Используется только ручное управление или заводские функции прошивки. **50 баллов** — команда написала программу, реализующую простые автономные функции: автовзлёт, автопосадку, удержание высоты и т.п. **100 баллов** — команда написала программу для полёта по заданному маршруту: по точкам, скрипту, миссии. **150 баллов** — команда написала программу для автономного полёта с использованием GPS, датчиков или элементов ИИ, где дрон сам корректирует маршрут или принимает решения.	150
ИТОГО (максимум баллов за «Сложность проекта»):			**460**

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

№ п/п	Критерии оценки	Показатели	Макс. кол-во балл
Этап «Визуальные полёты»			
1	Пролёт через ворота (начисляется за каждые ворота)	**10 баллов** – пролёт с касанием **20 баллов** – пролёт без касания	40
2	Пролёт через тоннель	**15 баллов** – пролёт с касанием **30 баллов** – пролёт без касания	30
3	Змейка	**15 баллов** – пролёт с касанием **20 баллов** – пролёт без касания	30
4	Посадка	**5 баллов** – частично за пределы посадочной площадки **10 баллов** – точно в зону посадочной площадки	10

5	Время	учитывается при равенстве очков: при одинаковом количестве набранных баллов побеждает команда, показавшая меньшее время.	
ИТОГО (максимум баллов за «Работу модели»):			**110**

Приложение №1
Образец оформления титульного листа
Паспорта проекта

Региональный профориентационный технологический конкурс

«ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ»

СЕЗОН 2026-2027 г.

ПАСПОРТ ПРОЕКТА

(Название проекта)

(Название команды)

(Название предприятия-партнера)

(Название образовательной организации)

(Муниципальное образование)

(Населенный пункт)

2026/2027 г.

Приложение №2

Требования к оформлению Паспорта проекта

Паспорт проекта оформляется в электронном виде в pdf-формате и размещается в облачном хранилище с доступом на материалы для оценки на заочном этапе Конкурса: дополнения, внесенные в оригинал «Паспорт проекта» после заочного этапа, НЕ оцениваются!

Объем: Не более 40 страниц (основная часть – 10–20 стр., приложения – 5–20 стр.).

Оформление: Шрифт Times New Roman, 14 пт, интервал 1,5. Поля: левое – 3 см, правое – 1,5 см, верхнее/нижнее – 2 см.

Структура Паспорта проекта

I. Титульный лист

- Название конкурса, категория «ИКаР-КОД».
- Полное название проекта.
- Наименование предприятия-партнера.
- Регион, образовательная организация.
- Состав команды (ФИО, возраст), ФИО тренера.

II. Визитка команды (1–3 листа)

1. Фото команды.
2. Краткая информация об участниках и тренере.
3. Информация о предприятии-партнере (название, сфера деятельности).
4. Контактные данные ответственного лица.

III. Описание проекта (1–3 листа)

1. Актуальность проблемы на производстве партнера (почему это важно решить сейчас).
2. Цель и задачи проекта.
3. План-график работ над проектом (от идеи до финала).

IV. Взаимодействие с предприятием (3–12 листов)

1. Кейс (Техническое задание) от предприятия или самостоятельно сформированное ТЗ по ГОСТ 19.201 / Приложению №3 Каталога.
2. История сотрудничества:

- Знакомство с историей и технологиями предприятия (подтверждается фотографиями экскурсий).
- Встречи со специалистами, консультации.
- Протоколы предварительных защит перед представителями предприятия.

3. Документация:

- Копия Соглашения о сотрудничестве текущего года.
- Рекомендация о внедрении или решение о внедрении (если есть).
- Сведения о регистрации ПО в Роспатенте (при наличии).

V. Исследовательская часть (5–10 листов)

1. Анализ существующих решений-аналогов («за и против»).
2. Обоснование выбора финального варианта архитектуры решения.
3. Этапы работы над проектом: цели каждого этапа, выполненные задачи, полученные результаты.
4. Аналитика эффективности разработанного решения.

VI. Технологическая часть и Жизненный цикл разработки (5–20 листов)

Описание архитектуры системы, выбранного технологического стека инструментов и всех стадий реализации проекта – от постановки задачи до внедрения.

1. **Технологический стек.** Перечень используемых языков программирования, библиотек, фреймворков и описание аппаратной части (с каким оборудованием взаимодействует проект (камеры, датчики, микроконтроллеры)).

2. **Архитектура программно-аппаратного комплекса.** Общая схема работы: откуда приходят данные, что с ними делает код и куда результат сохраняется или выводится.

3. **Этапы жизненного цикла разработки:**

- **Планирование.** Какую главную задачу из технического задания решали сначала? Кто из участников за какую часть проекта отвечал?
- **Разработка.** Процесс написания кода: история сохранения версий файлов, примеры комментариев к самым сложным участкам программы простым языком.
- **Тестирование.** Проверка работы всех кнопок и функций. Описание самой сложной ошибки, которую удалось найти и исправить.
- **Внедрение.** Фотографии или видео работающей системы прямо на предприятии заказчика. Инструкция по запуску (Readme), написанная так, чтобы работник предприятия мог включить программу без помощи авторов.
- **Поддержка.** Что произойдет, если на производстве изменятся условия (например, станет темнее или купят новые детали)? Планы по добавлению новых функций в будущем.

VII. Заключение (2–3 страницы)

1. Основные выводы.
2. Оценка вклада команды в решение проблем предприятия.
3. Перспективы дальнейшего развития проекта.

VIII. Приложения (нумеруются цифрами, располагаются в порядке ссылок в тексте)

1. Листинги программного кода (ключевые фрагменты нестандартных решений). *Полный код выносится в облако по QR-коду.*
2. Математические расчеты, формулы.
3. Схемы размещения оборудования на предприятии, архитектура сети (Сервер – Клиенты).
4. Сканы документов от предприятия (письма, акты испытаний, и т.п.).
5. Фотографии процесса разработки, тестирования и внедрения.
6. *Для экспертного уровня:* Инфографика потоков данных, этапы работы над проектом по месяцам (диаграмма Ганта), уникальные проморолики продукта (QR-код) и т.п.

Важные условия оформления:

- Все дополнительные материалы, не умещающиеся в лимит, оформляются через активные QR-коды внутри текста паспорта.
- Ссылки на облачные хранилища с материалами должны быть рабочими до 1 сентября 2027 года.
- Если проект использует искусственный интеллект, команда обязана в Разделе VI честно указать роль ИИ (генерация шаблонов, обучение модели) и доказать понимание написанного кода при ответах на вопросы судей.

Приложение №3
Примерный образец технического задания (кейса)

Техническое задание

на разработку программного модуля автоматизированного учета перемещения паллет на складе №4

1. Общие сведения

1.1. Наименование системы: Программный модуль визуального трекинга (рабочее название SmartPallet).

1.2. Заказчик: ПАО «ММК», складской комплекс класса А.

1.3. Исполнители: Команда «КодоБоты», ЦЦОД IT-Куб г. Челябинск

1.4. Основание для разработки: Приказ директора предприятия №142-У от 15.09.2026 о снижении потерь товарно-материальных ценностей.

1.5. Сроки выполнения этапов:

- Анализ и проектирование: до 01.11.2026
- Разработка MVP: до 20.12.2026
- Тестирование на полигоне: до 15.01.2027
- Передача документации: до 01.02.2027

2. Назначение и цели создания системы

2.1. Актуальность проблемы:

На текущем этапе учет перемещения паллет между зонами хранения осуществляется кладовщиками вручную через сканирование штрих-кодов на бумажных листах. Это приводит к ошибкам человеческого фактора (до 15% расхождений в инвентаризации) и потере времени (в среднем 40 секунд на одну операцию перемещения). Ежегодный прямой ущерб от потерянных паллет оценивается предприятием в 450 000 рублей.

2.2. Цель проекта:

Автоматизировать процесс фиксации местоположения паллет в реальном времени без участия человека, исключив ошибки ручного ввода.

2.3. Задачи проекта:

1. Разработать алгоритм распознавания номеров паллет с камеры видеонаблюдения.
2. Создать программный интерфейс (API) для передачи координат паллеты в существующую WMS-систему заказчика (1С:Управление торговлей).
3. Настроить систему уведомлений при несанкционированном вывозе паллеты из зоны комплектации.

3. Характеристика объектов автоматизации

1. Склад: Высота потолков 12 метров, 6 межстеллажных проходов.
2. Освещение: Смешанное (естественный свет + промышленные LED-панели), присутствуют блики.
3. Оборудование: Камеры HiWatch IPC-B122-D (2 Мп), установлены под потолком каждые 15 метров. Сервер Dell PowerEdge T150.
4. Скорость движения: Погрузчики перемещаются со скоростью до 8 км/ч.

4. Функциональные требования к системе

Модуль 1. Распознавание образов (Computer Vision):

- Система должна захватывать видеопоток с частотой не менее 15 FPS.
- Алгоритм должен идентифицировать стандартный номер паллеты (формат RU-XXXX, где X – цифра) под углом наклона до 30 градусов.
- Допустимая погрешность распознавания грязных или частично затертых номеров – не более 5%.
- Использование сторонних облачных API запрещено (распознавание должно работать локально на сервере склада).

Модуль 2. Логика обработки данных:

- При обнаружении номера система вычисляет координаты (X, Y) паллеты методом триангуляции относительно двух ближайших камер.

- Если координаты паллеты изменились более чем на 2 метра за 1 секунду, статус меняется на «В пути».

- При остановке паллеты в зоне, не соответствующей ее заданию в WMS, более чем на 30 секунд, отправлять сигнал тревоги.

Модуль 3. Интеграция:

- Модуль должен передавать данные по протоколу REST JSON.

- Формат пакета: { "timestamp": "...", "pallet_id": "...", "zone": "A-12", "action": "ENTER/EXIT" }.

- Время отклика системы после физического перемещения объекта – не более 2 секунд.

5. Требования к надежности и безопасности

1. Автономность: ПО должно продолжать буферизацию данных при кратковременной потере связи с WMS (до 5 минут) с последующей синхронизацией.

2. Безопасность: Доступ к веб-интерфейсу настроек только по логину/паролю. Протокол передачи данных внутри сети – HTTPS/TLS.

3. Нагрузка: Одновременное отслеживание до 50 движущихся объектов в кадре без падения производительности сервера выше 70%.

СОГЛАСОВАНО
От Заказчика (ПАО «ММК»):
Главный инженер
_____ / И.И. Иванов /

М.П.