

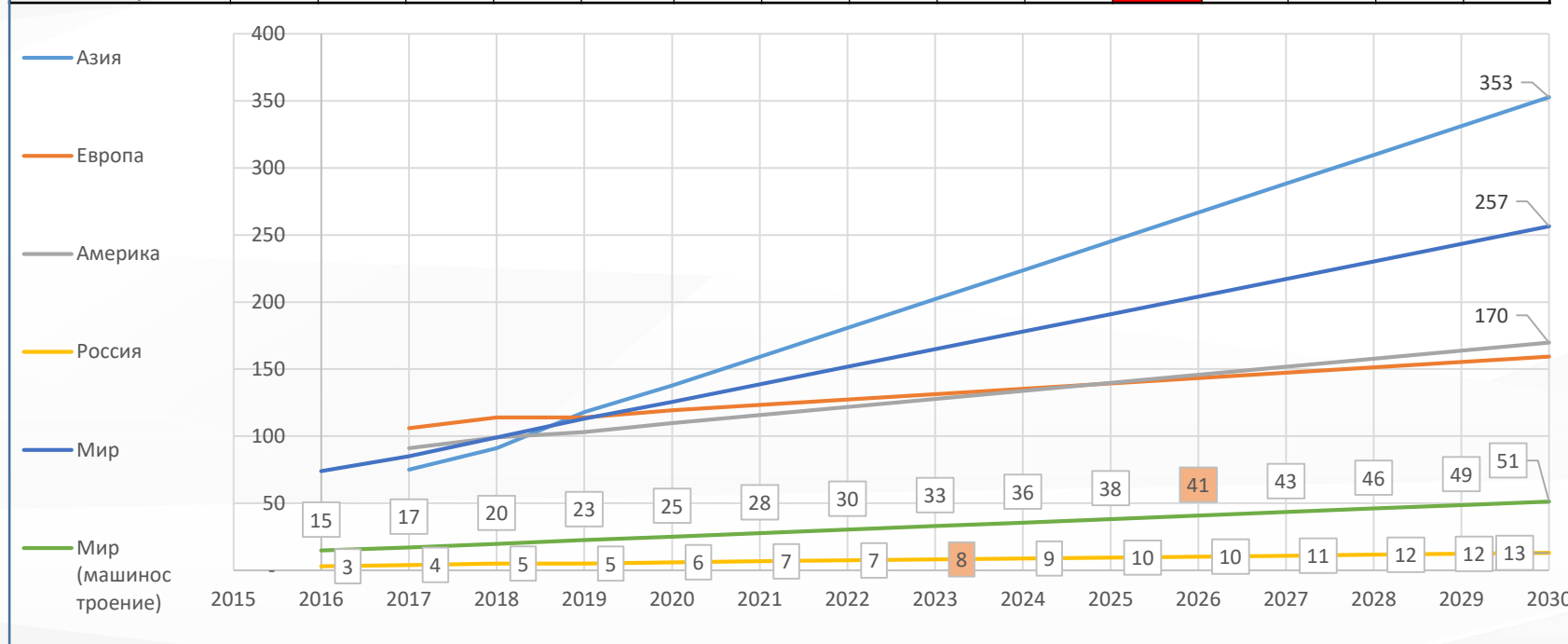


Центр Роботизированных Технологий

Подготовка персонала для внедрения
роботизированных технологий

ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО РОБОТИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ АК ГК РОСТЕХ

Регион	Среднее количество роботов в промышленности на 10 000 работников (Данные IFR 2020)														
	ФАКТ				ПРОГНОЗ (Экстраполяция)										
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Азия		75	91	118	138	159	181	202	224	245	267	288	310	331	353
Европа		106	114	114	119	123	127	131	135	139	143	147	151	155	159
Америка		91	99	103	110	116	122	128	134	140	146	152	158	164	170
Россия	3	4	5	5	6	7	7	8	9	10	10	11	12	12	13
Мир	74	85	99	113	126	139	152	165	178	191	204	217	230	243	257
Мир (машиностроение)	15	17	20	23	25	28	30	33	36	38	41	43	46	49	51



Обеспечить уровень роботизации на предприятиях АК ГК Ростех на уровне :

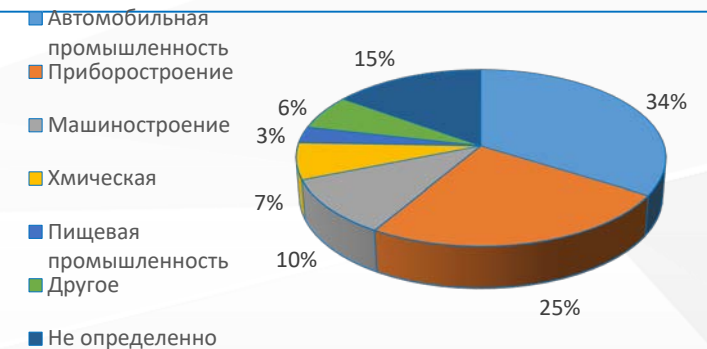
1) Среднего по РФ в 2023г. :

8 роботов на 10 000 сотрудников

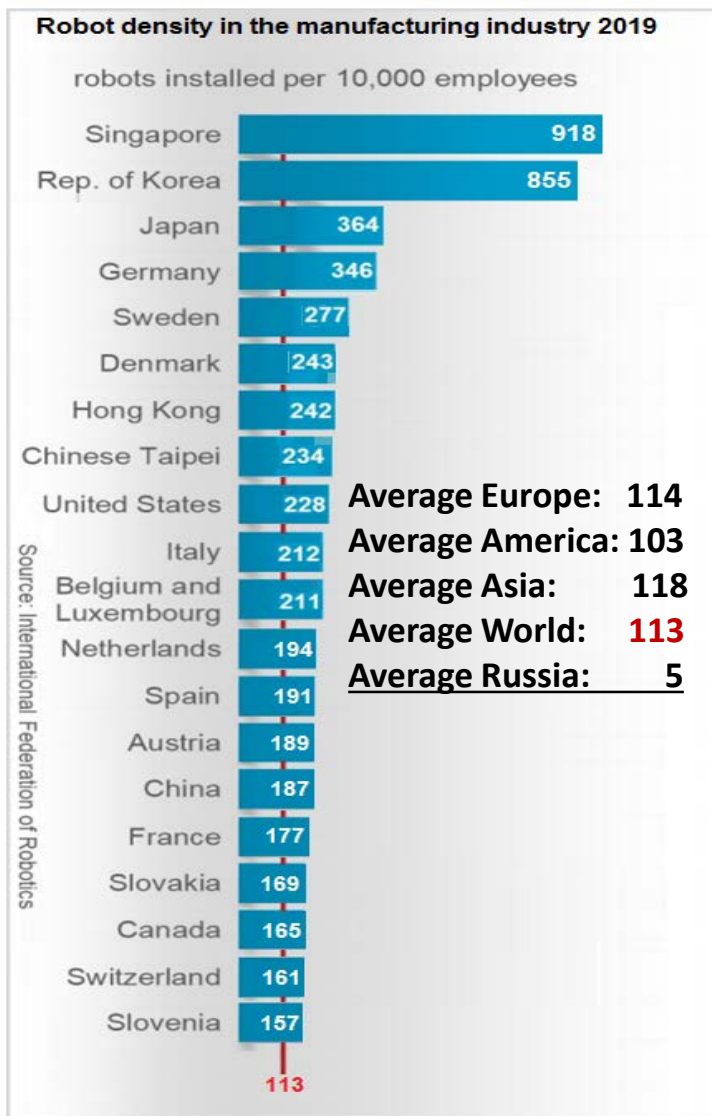
2) Среднемирового в 2026г. (машиностроение):

41 робот на 10 000 сотрудников

Распределение роботизированных решений по отраслям промышленности (IFR 2019)



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АО ЦРТ



АО “ЦРТ” - центр компетенций по разработке, отработке и внедрению перспективных промышленных технологий с использованием робототехнических комплексов и элементов цифрового производства в интересах предприятий аэрокосмической отрасли.

Обучение

- Обучение технических специалистов на предприятиях заказчиков;
- Обучение ИТР и АУП предприятий;
- Обучение специалистов ЦРТ;

Технологии

- Разработка технологий с элементами роботизации;
- Проведение НИР/ОКР;
- Подбор и трансфер технологий;
- Проектирование производственных роботизированных линий;

Оборудование

- Отработка вновь создаваемых РТК. Внедрение в производство
- Разработка требований к вновь разрабатываемым РТК;
- Площадка для отработки отечественных РТК
- Производство РТК (в кооперации);

Нормативная база, сертификация

- Разработка директивных технологий;
- Разработка отраслевых стандартов:
 - на оборудование;
 - на технологии;
 - на инструмент
- Сертификация технологий;
- Устранение причин, препятствующих роботизации;

КАДРОВЫЙ ПРОГНОЗ НА БАЗЕ ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ (технические специалисты)

Плановое количество роботов на предприятиях АК ГК Ростех (шт.)			
Предприятие	Численность	план 2023	план 2026
КРЭТ	50 000	40	205
ОДК	90 000	72	369
ВР	40 000	32	164
ОАК	100 000	80	410
Технодинамика	30 000	24	123
Итого	310 000	248	1 271

Потребность в персонале		
Специальность	Кол-во обслуживаемых роботов (среднее)	
	min	max
Программист РТК	3	5
Оператор РТК	1	3
Сервис-Инженер РТК	5	10
Инженер-электронщик РТК	6	12
Конструктор РТК	6	12
Конструктор Изделия	10	20
Технолог предприятия	8	22

Специальность	Потребность в персонале технических специалистов			
	2023		2026	
	min	max	min	max
Программист РТК	50	83	254	424
Оператор РТК	83	248	424	1 271
Сервис-Инженер РТК	25	50	127	254
Инженер-электронщик РТК	21	41	106	212
Конструктор РТК	21	41	106	212
Конструктор Изделия	12	25	64	127
Технолог предприятия	11	31	58	159
Итого, чел.	211	488	1 080	2 500

1. Необходимо за пять лет обеспечить наличие в отрасли более **2 500** технических специалистов;
2. Обучение должно содержать теоретическую и практическую часть (не менее 160+160 часов);
3. Обучение должно состоять из базового курса/образования (ВУЗы и СУЗы) и специализации по оборудованию конкретного производителя (Вендоры/Интеграторы);
4. Обучение должно быть ориентировано как на подготовку узких специалистов (СУЗы), так и для подготовки инженерного состава (ВУЗы);
5. Указанные специалисты нужны для ЦРТ, для производственных предприятий, и для других компаний, участников процесса, в т.ч. преподавательский состав;

ОБУЧЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ (ИТР и АУП)

Количество ИТР и АУП на предприятиях АК ГК Ростех (чел.) для прохождения обучения по базовым аспектам применения РТК на производстве

Предприятие	Численность	план 2023 (2%)	план 2026 (4%)
КРЭТ	50 000	1 000	2 000
ОДК	90 000	1 800	3 600
ВР	40 000	800	1 600
ОАК	100 000	2 000	4 000
Технодинамика	30 000	600	1 200
Итого	310 000	6 200	12 400

№	Направление и тематика обучения ИТР и АУП
1	1.Мировой и отечественный опыт применения роботов в промышленности;
2	2. Оценка экономического эффекта от внедрения решений по автоматизации и роботизации;
3	3. Этапы внедрения решений по роботизации и автоматизации;
4	4. Технические требования к помещению для размещения РТК;
5	5. Требования к разработке изделий для последующей роботизации. (для Конструкторов)
6	5. Общие правила эксплуатации РТК; ТБ;

1. Основная задача обучения ИТР и АУП – расширение кругозора ЛПР предприятий, получение ими прикладных знаний в области промышленной робототехники для применения в работе;
2. Обучение сотрудников предприятия должно проводиться без отрыва от производства;
3. Из-за потенциально большого количества обучающихся, целесообразно применение форматов дистанционного обучения. Продолжительность обучения 4-16 часов;
5. Целесообразно предусмотреть ознакомление АУП и ИТР с успешным российским и зарубежным опытом, в том числе посещение отраслевых инжиниринговых центров и предприятий из стран-лидеров по роботизации (Сингапур, Южная Корея, Япония, Германия, Швеция, Франция, Англия)

КОМПЛЕКС ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПО РОБОТИЗАЦИИ



ПОДГОТОВКА ПЕРСОНАЛА В ОБЛАСТИ РОБОТИЗАЦИИ

Краткосрочные программы

1

Семинар для ТОПов и руководителей:

- Общие сведения о роботизации. Мировой опыт внедрения
- Внедрение роботизации. Экономическая и технологическая эффективность

Сентябрь 2021

Отв.: ЦРТ

2

Программы профессиональной переподготовки для:

- Конструкторов РТК
- Инженеров-электронщиков РТК
- Сервис-инженеров РТК

Проекты по роботизации:

- Гидроабразивная резка
- Покраска и др.

Целевая аудитория:

- Предприятия-участники проектов (У-УАЗ, Роствертол, ААК «Прогресс»);
- Студенты целевики;
- Преподаватели вузов/УЦ

Окт-ноя 2021

Отв.: ЦРТ, МАИ

3

Долгосрочные проекты

Анализ квалификационных требований

- Конструкторов РТК
- Инженеров-электронщиков РТК
- Сервис-инженеров РТК

Окт-дек 2021

Отв.: ЦРТ, МАИ

4

Подготовка инженерных кадров на долгосрочную перспективу с вузами-партнерами (например У-УАЗ-ВСГУТУ)

- Проработка ООП образовательных партнеров на удовлетворение квалификационным требованиям;
- Введение в ООП дисциплин по роботизации;
- Определение целевой аудитории для подготовки

21-22 год

Отв.: ЦРТ

МАИ и вузы Консорциума

Спасибо за внимание!

Приложения

АО “ЦРТ”. Первоочередные задачи по направлению Обучение.



1. Определить имеющиеся на рынке возможности для подготовки специалистов-робототехников;
2. Разработать программы для обучения специалистов имеющимися на рынке ресурсами (ВУЗ, СУЗ, УЦ, Поставщики оборудования);
3. Определить необходимые программы обучения, но отсутствующие на рынке;
4. Организовать обучение по п.3. на базе ЦРТ;
5. Организовать обучение с использованием ресурсов и экспертизы зарубежных центров обучения и УЗ.
6. Информировать ВУЗы, СУЗы, Учебные центры предприятий о необходимых рынку программах, количестве и качестве специалистов;

* Центры обучения, созданные на базе предприятий ГК Ростех, например ОДК-УМПО.

Учебный класс ЦРТ. Учебная ячейки на базе на базе робота KUKA KR 3 R540



Сентябрь-Октябрь 2021 (далее регулярно) Семинары по роботизации

Темы:

Практические вопросы роботизации востребованных технологических переделов

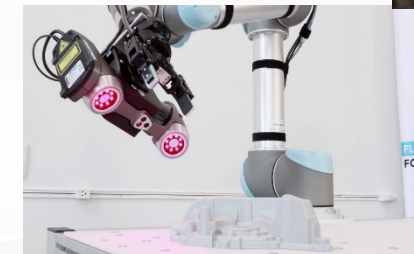
- Сварка,
- Окраска и нанесение покрытий,
- Гидроабразивная резка,
- Способы построения 3D моделей объекта роботизации перед обработкой,
- Обслуживание оборудования,
- Измерение и контроль,
- Клепка,
- И др.

Участники:

- Предприятия, внедрившие и эксплуатирующие роботизированные решения,
- Предприятия, не внедрившие, но рассматривающие или имеющие такую возможность,
- Производители роботов,
- Поставщики и разработчики РТК (интеграторы),
- Разработчики изделий;
- Учебные заведения.

Цели

- Обмен опытом, Формирование экспертизы,
- Продвижение идей роботизации. Формирование проектов по роботизации.



Разработка электронного обучающего контента (электронные курсы)

Подключение периферийного оборудования к системе управления роботом



Итоговое тестирование

Предлагаем проверить ваши знания по теме, состоящее из 5 вопросов. Для успешного завершения курса необходимо ответить правильно на **минимум на 4 вопроса**.

Перейти к тесту

Подключение периферийного оборудования к системе управления роботом

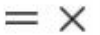


Модули PROFIBUS

Этот модуль охватывает следующие темы:

- Включение и настройка модулей PROFIBUS
- Диагностика неполадок в сети PROFIBUS
- Установка и настройка устройств ввода/вывода
- PROFIBUS DP
- Проверка работоспособности сети
- Соединение устройств

Подключение периферийного оборудования к системе управления роботом



В этом учебном модуле рассматриваются следующие темы:

- Подсоединение периферийных устройств по PROFINET IO
- Подсоединение периферийных устройств по Ethernet/IP
- PROFIBUS
- DeviceNet
- EtherCAT и FSoE
- Ethernet
- Внешние модули ввода/вывода



Запланируйте **не менее 40 минут** на изучение курса



В любой момент вы можете прервать обучение, прогресс сохранится



В конце курса вас ждет тестирование, состоящее из 5 вопросов. Для успешного прохождения необходимо правильно ответить **минимум на 4**





← 2 / 46 →

2. ТЕХНОЛОГИИ. Определение востребованных технологий для роботизации. Аудит.

Основные предпосылки применения роботизированных комплексов на производстве		Актуальность для предприятий Холдинга ВР
1. Обеспечение соответствия производства современному мировому уровню		
Возможность применения современных и перспективных технологий, материалов, оборудования, программных продуктов, средств контроля и измерений;		V
Сохранение лидирующих позиций, недопущение возникновения технологического отставания;		
2. Повышение производительности		
Увеличение мощности производства: кол-во продукции в единицу времени;		X
Пиковые загрузки. Возможность резко увеличить производительность на отдельной операции для устранения узкого места;		V
3. Повышение экономической эффективности		
Сокращение численности/расходов на персонал (включая ЗП, налоги);		X
Снижение себестоимости (Снижение трудоемкости, снижение материальных затрат);		V
Снижение затрат на содержание площадей;		V (ACX)
4. Кадры		
Отсутствие на рынке необходимого количества квалифицированного персонала;		X
Снижение/исключения влияния опасных и вредных производственных факторов, тяжелых условий труда;		X
Снижение затрат на персонал (ФОТ, простой, сверхурочные, текучесть персонала, обучение);		V
5. Качество		
Повышение качества выпускаемой продукции;		V
Обеспечение точности и повторяемость технологических операций;		V
Исключение влияния человеческого фактора;		V

www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/10/16/the-4-ds-of-robotization-dull-dirty-dangerous

Shutterstock

Although most of us can find the value and can appreciate robots stepping in for 4-D tasks, the obvious follow-up question is what will happen to the employees who do those jobs for us now when robot colleagues take over?

Robots Free Humans Up from the Dull, Dirty, Dangerous and Dear Jobs

*Роботы освобождают людей от скучной, грязной, опасной и дорогой работы (дословный перевод). Т.е. внедряют роботов, когда есть факторы, которые в английском языке называют 4D: dull «тупой», повторяющийся, dirty «грязный», dangerous «опасный», dear «дорогой» (человеческий труд).