

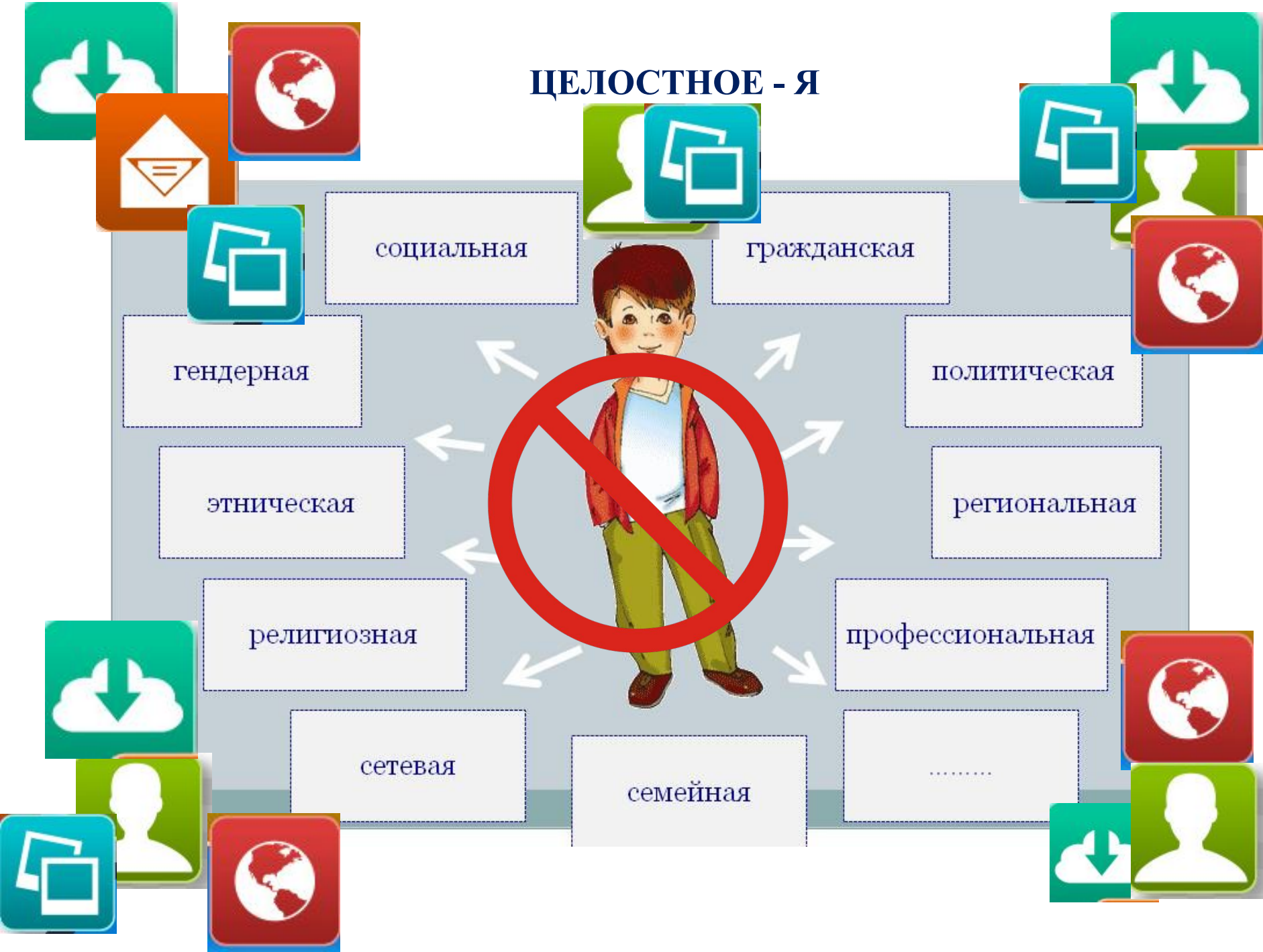


Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Челябинский государственный промышленно-гуманитарный  
техникум им. А. В. Яковлева»

# ИНСТРУМЕНТАРИЙ ТРИЗ-ПЕДАГОГИКИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛОСТНОГО ЧЕЛОВЕКА С НАВЫКАМИ БУДУЩЕГО

*Т.Н. Тутаева, и.о. зам. директора по НМР,*

# ЦЕЛОСТНОЕ - Я





1 Системное мышление



3 Управление проектами



5 Программирование / Робототехника / Искусственный интеллект



7 Мультиязычность и мультикультурность



9 Работа в условиях неопределенности



11 Экологическое мышление



2 Межотраслевая коммуникация



4 Бережливое производство



6 Клиенто-ориентированность



8 Работа с людьми



10 Навыки художественного творчества

# АТЛАС НОВЫХ ПРОФЕССИЙ



## Фрагмент из перечня профессий будущего

Сфера	Перечень профессий
Медицина	Онлайн-терапевт, оператор удаленной хирургии, эксперт по индивидуальной фармакологии, персональный менеджер по микробиому человека, разработчик киберпротезов и имплантов, специалист по имплантам мозга, создатель частей тела и органов, инженер-генетик, оператор медицинских роботов
Сельское хозяйство	Агрокибернетик, инженер по 3D-печати продуктов питания, сити-фермер, специалист по искусственному выращиванию мяса
Экология	Оператор «умной» переработки мусора, инженер по управлению погодой, специалист по изменению климата, эксперт по предсказанию землетрясений
Энергетика и ресурсы	Консультант по альтернативным видам энергии, оператор подземных дронов-проходчиков, разработчик систем микрогенерации энергии, дизайнер носимых энергоустройств, специалист по управляемому термоядерному синтезу
Строительство	Архитектор «зеленых» городов, проектировщик инфраструктуры «умного» дома, строитель подводных городов, архитектор энергоавтономных зданий, проектировщик 3D-печати в строительстве
Транспорт	Проектировщик новых видов транспорта, разработчик «умных» дорог, профессиональный пилот дрона, инструктор летающих автомобилей, юрист в сфере беспилотного транспорта
Нанотехнологии	Наноинженер, разработчик «умных» и композитных материалов, проектировщик нанороботов, нанокриминалист
Робото-техника	Инженер домашних роботов, проектировщик роботов для детей, разработчик медицинских роботов, создатель боевых роботов, юрист по робототехнике
Информационные технологии	Разработчик интернета вещей, квантовый криптолог, проектировщик нейроинтерфейсов, инженер по оцифровке и хранению памяти, консультант по снятию цифровой зависимости, создатель цифровых двойников, специалист по ИТ- и ИИ-этике, утилизатор цифрового мусора в сфере Big Data
Безопасность	Проектировщик личной безопасности, специалист по кибербезопасности, стиратель цифровых следов, контролер достоверности контента новостей
Образование	Автор образовательных курсов на базе ИИ, интегратор междисциплинарных знаний, эксперт по «образу будущего» ребенка, персональный гид по образованию и карьерному росту, программист бот-учителей, тренер по майнд-фитнесу, эксперт по поиску и развитию талантов
Культура и медиа	Дизайнер виртуальной реальности, инженер дополненной реальности, ИИ-композитор (писатель, художник), оператор голографического вещания, агрегатор персональных новостей (narrowcaster)
Социальная сфера	Психолог по адаптации к новой реальности, сетевой юрист, эксперт по взаимодействию людей и машин, менеджер по отсроченной старости
Космос	Пилот коммерческих космических кораблей, гид в сфере космического туризма, разработчик полезных ископаемых в космосе, уборщик космического мусора, космобиолог, проектировщик внеземных поселений



## ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Техномедиатор	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
Дизайнер киберфизических систем			✓		✓	✓			✓
Дизайнер новых материалов и технологий	✓	✓			✓				✓
Диспетчер киберсистем				✓	✓				✓
Ремонтник 2.0		✓						✓	✓
Прогнозист отказа оборудования	✓	✓			✓				✓
Инженер цифрового моделирования	✓		✓		✓			✓	✓
Логист промышленных потоков	✓	✓			✓			✓	
Оператор промышленных роботов				✓	✓				✓
Оператор станка на основе аддитивных технологий		✓	✓	✓	✓				✓
Цифровой ремесленник		✓					✓		✓
Проектировщик промышленной робототехники	✓	✓	✓	✓	✓				✓
Оператор многофункциональных робототехнических комплексов	✓				✓			✓	✓

## ТРИЗ как база формирования надпрофессиональных навыков

Навыки	Инструментарий ТРИЗ и ссылка на источники информации	
Системного мышления	Ещё в 1986 г. Г.С. Альтшуллер назвал ТРИЗ «общей теорией силь-ного мышления» (ТРИЗ-ОТСМ). Одним из её главных инструментов является схема «многоэкранного мышления» (её «плоский» вариант составляет 9 экранов, а пространственный – аж 27!)	
Межотраслевой коммуникации	ТРИЗ сразу ориентирована на междисциплинарность. При решении нестандартных задач используются «терминологическая цепочка» и другие методы борьбы с психологической инерцией	
Умения управлять проектами	Сегодня ТРИЗ является признанной в мире инструментированной основой системы современного инновационного проектирования	
Бережливого производства	Центральным законом современной ТРИЗ+ФСА при решении задач является закон повышения идеальности любых систем	
Искусственного интеллекта	ТРИЗ+ФСА и программные продукты на её основе («computer aided thinking») с 1990-х гг. признаны во всем мире как «high humanitarian technologies» – сфера искусственного интеллекта	
Управления вниманием	Все технологии обработки проблемных ситуаций и решения задач ориентированы на выделении из информации главного	
Мультикультурност и	Современная ТРИЗ уже охватывает все сферы общественной жизни – от техники и художественного творчества до музыки	
Умения работы с людьми	В рамках ТРТЛ есть наработки не только по становлению творческой личности, но и закономерностям развития коллективов	
Режима неопределенности	ТРИЗ исходно «заточена» на работу в сфере «troubleshooting» – решения «неразрешимых» задач в условиях неопределенности	
Творчества	Цель ТРИЗ – формирование у человека творческого мышления	
Экологического мышления	Г.С. Альтшуллером, М.С. Рубиным ещё в 1986 г. разработана концепция о бесприродном техническом мире (БТМ) и жизни в нем	

# Основные позиции системного мышления

	<i>Прошлое</i>		<i>Настоящее время</i>		<i>Будущее</i>
<i>Уровень надсистем</i>	9 – выявление бывшего места нахождения надсистемы 10 – согласования с классификацией		3 – определение месторасположение системы 4 – определение классификационной принадлежности		15 – предположения об ее возможном месторасположении 16 – согласование с классификацией
<i>Уровень систем</i>	7 – определение системы в прошлом 8 – определение ее функциональных возможностей		1 – определение системы 2 – выявление положительной функции		13 – представление о возможном изменении самой системы 14 – возможные преобразования ее функционирования
<i>Уровень подсистем</i>	11 – представление об изменениях количества подсистем в прошлом 12 – определение качественных изменений системы		5 – основные части (количество) 6 – основные качества самой системы ( <i>здесь нужно отметить, что качественные характеристики подсистем определяются нами уровнем ниже</i> )		17 – предположения о возможных изменения количества подсистем 18 – представления о возможном качественном изменении самой системы

# Инструмент формирования навыка проектной деятельности

ИСХОДНАЯ СИСТЕМА В  
КОТОРОЙ ЕСТЬ ПРОБЛЕМА,  
ПРОТИВОРЕЧИЕ,  
НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ





Модель	Характеристика	Потенциал
Компонентная	Включает те элементы надсистемы, с которыми объект анализа взаимодействует на выбранном этапе жизненного цикла	Простота, наглядность сложных систем
Структурная	Выявляет взаимодействие между элементами, входящими в компонентную модель	Простота, наглядность сложных систем
Функциональная	Показывает функции системы, входящих в нее элементов, а также функции связей	Динамизм, понимание сущности функционирования сложных систем
Параметрическая	Показывает состояние всей системы, каждого элемента в отдельности, связей, функций. Параметры могут быть: технические, экономические, физические, биологические, химические и т.д.	Позволяет проводить анализ эффективности работы систем
Потоковая	Показывает пространственное распределение полей и веществ, перераспределение и преобразование потоков, а также изменения их параметров в пространстве и времени	Выявление негативных факторов, определяющих низкую эффективность технической системы, связанных с нарушением прохода через нее потоков вещества, энергии, информации и т.п.
Стоимостная	Позволяет проводить комплексную технико-экономическую оценку объекта или его оптимизацию по экономическим критериям	Анализ потребительских свойств системы при минимизации затрат на их проявление. Снижение затрат на единицу полезного эффекта. Повышение конкурентоспособности продукта