

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом учащейся молодежи «Магнит»

ПРИНЯТО:
на Педагогическом совете
протокол № 1 от 29.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО:
Приказом ГБУДО «Дом учащейся
молодежи «Магнит»
№ 29-од от 29.08.2024 г.
Директор _____



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Теория решения изобретательских задач»
(наименование программы)

Направленность: техническая
(наименование направленности программы)

Срок освоения программы: 2 года
Возрастная категория учащихся: 16-20 лет

Автор-составитель: Холодилов
Сергей Сергеевич, педагог
дополнительного образования,
высшая квалификационная
категория

г. Магнитогорск, 2024 г.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Нормативная база: настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Теория решения изобретательских задач» разработана учетом Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»; Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года (с изменениями на 21 июля 2020 года)» (Задача № 5 (б) абзац 2); Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р) (с изменениями на 15 мая 2023 года); Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Письма Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»; Письма Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»); Приказ Минпросвещения России от 17.03.2020 № 104 «Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих программы начального общего, основного общего, среднего общего образования и дополнительных общеобразовательных программ, в условиях распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации»; Письмо Минпросвещения России от 19.03.2020 № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»).

Направленность (профиль) программы: программа относится к технической направленности и направлена на учащихся 16-20 лет ПОО. Ориентирована на выявление и решение изобретательских задач технического направления, анализ технических систем.

Актуальность. По всем техническим направлениям сформулированы общие и профессиональные компетенции, необходимые для формирования знаний, умений и навыков будущего специалиста. В большинстве стандартов указаны следующие общие компетенции:

- понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
- организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
- принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
- работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;
- ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;

Данные компетенции реализуются при помощи различного набора гуманитарных и технических дисциплин. Однако отсутствует направленность на расширение творческого сознания, постановки и поиска решений нестандартных общетехнических задач.

Современные тенденции развития техники связаны с так называемыми методами проектов, которые подразумевают создание небольших коллективов, в состав которых

входят специалисты разных направлений для решения тех или иных задач, направленных на развитие конкретных отраслей. Именно в методе проектов наиболее востребованным становится умение ориентироваться в нестандартных ситуациях, брать на себя ответственность за решение тех или иных вопросов, находить самые разнообразные варианты решений поставленных проблем.

Все выше перечисленные направления развития специалиста формирует система Теории решения изобретательских задач (сокращенно - ТРИЗ).

Педагогическая целесообразность. Программа ТРИЗ включает курсы, требующие от студента проявления его творческой энергии. Изучая ТРИЗ, студенты:

- развивают управляемое образно-ассоциативное мышление;
- осваивают приемы и методы активизации творческого воображения;
- развивают системный, функциональный и диалектический компоненты мышления, важные для большинства видов умственной деятельности;
- изучают основы алгоритмического подхода к решению изобретательских задач;
- знакомятся для расширения кругозора и формирования объективного мировидения с рядом закономерностей развития систем;
- учатся использовать полученные знания путем поиска выхода из нестандартной ситуации, решения практических задач, не имеющих однозначного ответа;
- участвуют в соревнованиях и конкурсах по решению творческих задач, а также викторинах и праздниках разнообразной творческой направленности.

Развитие всех этих направлений собственной деятельности способствует наиболее полному формированию личности обучающихся, позволит в будущем свободно ориентироваться на рынке труда и участвовать в реализации различных проектов и направлений, и как следствие более полному раскрытию и реализации своего творческого и технического потенциала.

Отличительные особенности программы. Современная система обучения направлена на решение стандартных задач, стандартными «проверенными» способами и путями. Такой подход оправдывает себя в условиях массового обучения, но полностью атрофирует у обучающихся способность мыслить творчески и применять нестандартные подходы. Упорное зазубривание известных фактов нейтрализует возможные варианты творческого подхода, хотя ни одно открытие не делается по стандартному алгоритму.

Данная программа направлена на исправление данного перекоса, и позволяет расширить сознание обучающегося, убрать заикленность на стандартных методах, научить методам поиска нестандартных решений для различных технических направлений. Выработать навык ведения исследований в области науки и техники.

Программа позволит более полно сформировать компетенции, реализуемые в рамках изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Учитывая перспективы внедрения новых образовательных стандартов и возрастающее внимание к дополнительному образованию как источнику компетентностных задач, прогнозируется возможность организации полигонов для решения изобретательских задач.

Основной целью преподавания ТРИЗ является активизация творческих способностей обучающихся путем развития у них специфического, творческого стиля мышления, принципы которого выработаны ТРИЗ и доказали на практике свою высокую эффективность.

Уровень сложности программы – базовый.

Адресаты программы: Данная программа предназначена для обучающихся в возрасте 16-20 лет.

Форма обучения – очная.

Срок освоения программы и объем программы: 2 года обучения:

1 год обучения - 216 часов;

2 год обучения – 216 часов.

Режим занятий:

1 год обучения: 2 раза в неделю по 3 ак. часа (ак. час – 45 мин.);

2 год обучения: 3 раза в неделю по 2 ак. часа (ак. час – 45 мин.).

В режиме полного (вынужденного) перехода на дистанционное обучение¹ академический час – 30 минут.

Общий объем часов образовательной программы при переходе на дистанционное обучение остаётся прежним с учетом того, что разница в выданных часах отводится на самостоятельную работу обучающихся (самостоятельное освоение теории и практики) и на работу педагога по организации дистанционного обучения.

1.2 Цель и задачи программы

Цель – активизация творческих способностей обучающихся путем развития у них специфического, творческого стиля мышления, принципы которого выработаны ТРИЗ и доказали на практике свою высокую эффективность.

Задачи:

Образовательные:

знать:

- технику безопасности;
- структуру, сущность и основные приемы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) как научную систему формирования навыков рационального мышления в творческом процессе;
- основные способы решения изобретательских задач;
- основы АРИЗ (алгоритма решения изобретательских задач) как основного метода ТРИЗ (теории решения изобретательских задач);
- правила безопасного использования сети интернет;
- этику дистанционного общения;
- о профессиях, связанных с изучаемой предметной областью (все профессии технической направленности);
- о межпредметном характере изучаемой деятельности (применим во всех сферах техники, финансах, управленческих науках и т.п.)

уметь:

- пользоваться инструментами ТРИЗ;
- решать изобретательские задачи быстро и на высоком уровне;
- разьяснять смысл методов изобретательства: проб и ошибок, мозгового штурма (брейнсторминга), синектики, морфологического анализа Ф. Цвикки; эмпатии; ТРИЗ (теории решения изобретательских задач Альтшуллера);
- пользоваться приёмами и методами АРИЗ для получения оптимального результата согласно поставленной в задаче проблеме;
- определять уровни творчества изобретений и предметов культуры, искусства; использовать знания основ наук в творческих задачах как инструментов получения решений высших уровней;

владеть:

- навыками системного мышления;
- навыками решения технических и логических задач;
- базовыми навыками использования открытых образовательных сред.

Развивающие:

¹ Под дистанционным обучением понимается реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, что позволяет осуществлять обучение на расстоянии без непосредственного контакта между педагогом и обучающимися.

- развивать у обучающихся управляемое воображение, интерес к познанию окружающего мира и его законов;
- развивать понимание возможности и умения развивать мир, стремление к творчеству в повседневной жизни;
- формирование навыка владения техническими средствами обучения и программами;
- формирование навыка самостоятельного поиска информации в поисковиках, электронных платформах, сайтах, блогах и т.д;
- развитие умения работать дистанционно, выполнять задания самостоятельно.

Воспитательные:

- путем усвоения идеологии ТРИЗ воспитывать у обучающихся гуманное отношение к окружающему миру;
- изменить системы ценностей от потребительства к творчеству;
- прививать элементы жизненной стратегии творческой личности;
- формировать творческое отношение к жизни;
- развитие умения самостоятельно анализировать и корректировать собственную деятельность;
- развитие навыка использования социальных сетей в образовательных целях, др.

1.3. Учебный (тематический) план

1 год обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
	ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ: Введение в ТРИЗ. Знакомство с программой, целями и задачами. Входной мониторинг	6	2	4	Беседа. Онлайн беседа
1.	Раздел 1. Развитие творческого воображения (РТВ)	60	22	38	
1.1	Определения. Необходимость в Развитии Творческого Воображения (РТВ). Психологическая Инерция. Основные направления и методы развития творческого воображения.	6	2	4	Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
1.2	Приемы фантазирования, работа с ними.	6	4	2	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
1.3	Чтение и анализ научно-фантастической литературы (НФЛ).	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
1.4	Метод фокальных объектов	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа

1.5	Оператор «Размер, время, стоимость» (РВС)	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
1.6	Фантограмма	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
1.7	Эвритм	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
1.8	Метод Робинзона (выявление скрытых свойств объектов)	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
1.9	Планета Генриха Сауловича Альтшуллера (ГСА) (черный ящик)	6	4	2	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
1.10	Планета Генриха Сауловича Альтшуллера (ГСА) (черный ящик)	6	-	6	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2	Раздел 2. Системы	30	12	18	
2.1	Определение системы. Системный эффект.	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2.2	Системность окружающего мира. Границы систем	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
2.3	Функции технических систем	4	2	2	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
2.4	Альтернативные системы и антисистемы	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
2.5	Системный оператор и работа с ним. Решение задач с помощью системного оператора. Противоречия в задачах	6	2	4	Выполнение контрольных задач. Фото отчет.
Промежуточная аттестация.		2		2	Выполнение тестовых заданий. Фото отчет.
3	Раздел 3. Методы активизации	12	4	8	

	мышления				
3.1	Метод проб и ошибок (МПиО), его достоинства и недостатки. Классификация методов.	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
3.2	Мозговой штурм. Синектика. Морфоанализ. ТРИЗ	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
4	Раздел 4. Структура ТРИЗ. Законы развития технических систем. (ЗРТС)	66	28	38	
4.1	Линии жизни технической системы (ТС)	6	4	2	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
4.2	Полнота частей технической системы	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
4.3	Вытеснение человека из технической системы	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
4.4	Сквозной проход энергии, вещества, информации	6	4	2	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
4.5	Согласование ритмики, размера, формы	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
4.6	Стремление технической системы к идеальности. Идеальный конечный результат (ИКР)	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
4.7	Неравномерность развития технической системы ТС	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
4.8	Увеличение степени вепольности (управляемости) технической системы и подсистемы (ПС)	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
4.9	Динамизация технической системы и подсистемы	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
4.10	Переход на микроуровень	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
4.11	Переход в надсистему и развитие в ней	6	4	2	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
5	Раздел 5. Стандарты	18	8	10	
5.1	Вепольный анализ. Технические поля. Система стандартов на решение изобретательских задач – воплощение законов развития технической системы.	6	4	2	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
5.2	1-й класс: построение и разрушение	6	2	4	Выполнение

	веполей, структурирование действий. 2-й класс: развитие вепольных систем. 3-й класс: Переход в надсистему и на микроуровень				контрольных задач. Фотоотчет.
5.3	4-й класс: стандарты на обнаружение и измерение систем. 5-й класс: стандарты на применение стандартов. Решение задач по стандартам	6	2	4	Выполнение контрольных задач. Фотоотчет.
6	Раздел 6. Информационный фонд ТРИЗ	24	10	14	
6.1	Физические эффекты. Химические эффекты.	4	2	2	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
6.2	Геометрические эффекты. Биологические эффекты.	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
6.3	Социальные эффекты.	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
6.4	Портрет эффекта. Решение задач с помощью эффектов	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Беседа. Онлайн беседа
Промежуточная аттестация.		2		2	Защита проектов по выбранным тематикам. Онлайн защита.
ИТОГО		216	86	130	

2 год обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Раздел 1. АРИЗ	60	20	40	
1.1	Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Структура АРИЗ	6	2	4	Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа.
1.2	Анализ задачи, понятие об изделии и инструменте	6	2	4	Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
1.3	Анализ модели задачи. Ресурсы пространства, времени, веществ и полей.	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
1.4	Определение идеального конечного результата (ИКР) и физического противоречия (ФП).	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос.

					Беседа. Онлайн беседа
1.5	Мобилизация и применение результат при минимальном расходе (ВПр)	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
1.6	Применение информфнда	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
1.7	Изменение или замена задачи. Кольцо самозащиты АРИЗ	6	2	4	Текущий контроль. Онлайн отчет и фотоотчет.
1.8	Анализ способа устранения физического противоречия (ФП).	6	2	4	Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
1.9	Применение полученного ответа. Анализ хода решения	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
1.10	Решение задач по АРИЗ	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2	Раздел 2. Функционально – стоимостный анализ (ФСА)	116	52	64	
2.1	Отсутствие надежных источников сильных задач для ТРИЗ, функционально – стоимостный анализ и его история. Резервы совершенствования объектов	6	6	-	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2.2	Основные постулаты, термины и определения функционально – стоимостного анализа. Этапы.	6	6	-	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2.3	Системный анализ и структурный анализ технических систем.	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2.4	Функциональный анализ технических систем. Свертывание	4	2	2	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2.5	Параметрический анализ. Отслеживание физических пределов и ресурсов роста	6	2	4	Педагогическое наблюдение.

	главных параметров технических систем по S-образной кривой				Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2.6	Анализ на соответствие законам развития технических систем (ЗРТС)	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
Промежуточная аттестация.		2	-	2	Выполнение контрольных заданий по темам АРИЗ и ФСА. Фотоотчет.
2	Раздел 2. Функционально – стоимостный анализ (ФСА) (продолжение).				
2.7	Стоимостный анализ	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2.8	Формулирование задач и технические противоречия, выявление ключевых задач	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2.9	Решение ключевых задач с помощью АРИЗ	6	2	4	Выполнение контрольных задач. Фотоотчет.
2.10	Прогноз развития технических систем	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2.11	Варианты прогноза	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2.12	Прогноз с помощью законов развития технических систем (ЗРТС)	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2.13	Формулирование пакета предложений	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2.14	Тренировка в проведении ФСА ТС и технологий: «игла», «мясорубка», «ТЭН», «метательное оружие»	14	6	8	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос.

					Беседа. Онлайн беседа
2.15	ФСА ТС «пожарный робот»	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2.16	ФСА ТС «ДБГУ»	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
2.17	ФСА ТС «авиация»	12	6	6	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
3.	Раздел 3. Прогнозирование на основе ТРИЗ	34	16	18	
3.1	ТРИЗ в нетехнических областях: искусстве, банковском деле	1	4	6	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
3.2	Применение ТРИЗ для решения исследовательских задач	12	6	6	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
3.3	Применение ТРИЗ для решения «диверсионных» задач	10	4	6	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
3.4	Итоговое занятие. Перспективы дальнейшего развития в области ТРИЗ.	2	2	-	Педагогическое наблюдение. Фронтальный опрос. Беседа. Онлайн беседа
Промежуточная аттестация.		2	-	2	Выполнение контрольных заданий по темам ФСА и прогнозирование на основе ТРИЗ. Фотоотчет.
Итоговая аттестация.		2	-	2	Защита индивидуальных проектов. Онлайн защита.
ИТОГО		216	88	128	

1.4. Содержание программы

1 год обучения

Введение. Вводное занятие.

Теория: Введение в ТРИЗ. Знакомство с программой, целями и задачами

Практика: Входной мониторинг, определение начальных знаний

Раздел 1. Развитие творческого воображения (РТВ)

Тема 1. РТВ. Основные определения, необходимость в РТВ.

Теория: Психологическая инерция. Основные направления и методы развития творческого воображения.

Практика: Анализ психологической инерции.

Тема 2. Приемы фантазирования.

Теория: Изучение основных методов фантазирования.

Практика: Применение методов фантазирования.

Тема 3. Чтение и анализ научно-фантастической литературы (НФЛ).

Теория: Чтение и анализ научно-фантастической литературы (НФЛ).

Практика: Чтение и анализ научно-фантастической литературы (НФЛ).

Тема 4. Метод фокальных объектов

Теория: Изучение основных аспектов метода фокальных объектов

Практика: Применение метода фокальных объектов.

Тема 5. Оператор «Размер, время, стоимость» (РВС).

Теория: Изучение оператора «Размер, время, стоимость» (РВС).

Практика: Применение оператора «Размер, время, стоимость» (РВС).

Тема 6. Фантограмма

Теория: Изучение оператора «фантограмма».

Практика: Применение оператора «фантограмма».

Тема 7. Эвроритм.

Теория: Изучение метода «Эвроритм».

Практика: Применение оператора «Эвроритм».

Тема 8. Метод Робинзона (выявление скрытых свойств объектов).

Теория: Изучение метода Робинзона.

Практика: Применение метода Робинзона.

Тема 9. Планета Генриха Сауловича Альтшуллера (ГСА) (черный ящик)

Теория: Обзор понятий.

Практика: Применение метода «черного ящика».

Тема 10. Планета Генриха Сауловича Альтшуллера (ГСА) (черный ящик)

Теория: Углублённое изучение понятия «планеты ГСА».

Практика: Применение понятий «планеты ГСА».

Раздел 2. Системы

Тема 1. Определение системы. Системный эффект.

Теория: Понятия систем, разделение объектов на системы.

Практика: Применение системности на практике.

Тема 2. Системность окружающего мира. Границы систем
Теория: Рассмотрение границ систем.
Практика: Применение ограничений систем.

Тема 3. Функции технических систем
Теория: Понятие основной функции системы.
Практика: Определение основных функций системы.

Тема 4. Альтернативные системы и антисистемы
Теория: Понятийный аппарат.
Практика: Поиск альтернативных и антисистем.

Тема 5. Системный оператор и работа с ним. Противоречия в задачах
Теория: Рассмотрение основных противоречий.
Практика: Решение задач с помощью системного оператора.

Раздел 3. Методы активизации мышления

Тема 1. Метод проб и ошибок (МПиО), его достоинства и недостатки.
Теория: Классификация методов.
Практика: Применение МПиО.

Тема 2. Мозговой штурм. Синектика. Морфоанализ. ТРИЗ
Теория: Теоретический анализ и алгоритмы.
Практика: Применение мозгового штурма.

Раздел 4. Структура ТРИЗ. Законы развития технических систем. (ЗРТС)

Тема 1. Линии жизни технической системы (ТС)
Теория: Теоретические аспекты линий ТС.
Практика: Анализ линий ТС.

Тема 2. Полнота частей технической системы
Теория: Аспекты полноты частей ТС.
Практика: Анализ ТС на полноту.

Тема 3. Вытеснение человека из технической системы
Теория: Методы вытеснения человека из ТС.
Практика: Применение метода

Тема 4. Сквозной проход энергии, вещества, информации
Теория: Теоретические аспекты.
Практика: Анализ прохождения энергии.

Тема 5. Согласование ритмики, размера, формы
Теория: Теоретические аспекты.
Практика: Анализ ритмики, размера и формы.

Тема 6. Стремление технической системы к идеальности. Идеальный конечный результат (ИКР)
Теория: Определение ИКР.
Практика: Применение ИКР в решении задач.

Тема 7. Неравномерность развития технической системы ТС

Теория: Анализ неравномерность развития ТС

Практика: Применение в решении задач.

Тема 8. Увеличение степени вепольности (управляемости) технической системы и подсистемы (ПС).

Теория: Теоретические аспекты вепольного анализа.

Практика: Применение вепольного анализа.

Тема 9. Динамизация технической системы и подсистемы

Теория: Аспекты динамизации.

Практика: Применение динамизации системы.

Тема 10. Переход на микроуровень

Теория: Система перехода на микроуровень.

Практика: Применение перехода на микроуровень в решении задач.

Тема 11. Переход в надсистему и развитие в ней

Теория: Рассмотрение надсистемы.

Практика: Применение перехода в надсистему.

Раздел 5. Стандарты

Тема 1. Вепольный анализ. Технические поля. Система стандартов на решение изобретательских задач – воплощение законов развития технической системы.

Теория: Теоретические аспекты.

Практика: Применение вепольного анализа и технических полей.

Тема 2. 1-й класс: построение и разрушение веполей, структурирование действий.

2-й класс: развитие вепольных систем.

3-й класс: Переход в надсистему и на микроуровень

Теория: Теоретические аспекты.

Практика: Применение классов веполей.

Тема 3. 4-й класс: стандарты на обнаружение и измерение систем.

5-й класс: стандарты на применение стандартов. Решение задач по стандартам

Теория: Теоретические аспекты.

Практика: Применение классов веполей.

Раздел 6. Информационный фонд ТРИЗ

Тема 1. Физические эффекты. Химические эффекты.

Теория: Теоретические аспекты эффектов.

Практика: Применение эффектов.

Тема 2. Геометрические эффекты. Биологические эффекты.

Теория: Теоретические аспекты эффектов.

Практика: Применение эффектов.

Тема 3. Социальные эффекты.

Теория: Теоретические аспекты эффектов.

Практика: Применение эффектов.

Тема 4. Портрет эффекта.
Теория: Теоретические аспекты эффектов.
Практика: Решение задач с помощью эффектов.

2 год обучения

Раздел 1. АРИЗ

Тема 1. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Структура АРИЗ
Теория: Понятия, структура, принципы АРИЗ.
Практика: Применение АРИЗ при решении задач.

Тема 2. Анализ задачи, понятие об изделии и инструменте
Теория: Понятие об изделии и инструменте.
Практика: Анализ задач.

Тема 3. Анализ модели задачи. Ресурсы пространства, времени, веществ и полей.
Теория: Ресурсы пространства, времени, веществ и полей.
Практика: Анализ модели задачи.

Тема 4. Определение идеального конечного результата (ИКР) и физического противоречия (ФП).
Теория: ИКР как форма идеальности системы.
Практика: Применение ИКР и ФП в решении задач.

Тема 5. Мобилизация и применение результатов при минимальном расходе (ВПП)
Теория: Теоретические аспекты.
Практика: Применение результатов при минимальном расходе.

Тема 6. Применение информфонда
Теория: Изучение информфонда.
Практика: Применение информфонда.

Тема 7. Изменение или замена задачи. Кольцо самозащиты АРИЗ
Теория: Теоретические аспекты.
Практика: Использование метода замены задачи.

Тема 8. Анализ способа устранения физического противоречия (ФП).
Теория: Методы устранения ФП.
Практика: Применение методов устранения ФП.

Тема 9. Применение полученного ответа. Анализ хода решения
Теория: Теоретические аспекты.
Практика: Поиск ответов, анализ решения.

Тема 10. Решение задач по АРИЗ
Теория: Методы решения задач по АРИЗ.
Практика: Решение задач по АРИЗ.

Раздел 2. Функционально – стоимостный анализ (ФСА)

Тема 1. Отсутствие надежных источников сильных задач для ТРИЗ, функционально – стоимостный анализ и его история. Резервы совершенствования объектов
Теория: Сильные задачи ТРИЗ.

Практика: Поиск резервов совершенствования объектов.

Тема 2. Основные постулаты, термины и определения функционально – стоимостного анализа. Этапы.

Теория: Термины и определения ФСА.

Практика: Анализ этапов ФСА.

Тема 3. Системный анализ и структурный анализ технических систем.

Теория: Теоретические аспекты.

Практика: Применение системного и структурного анализа.

Тема 4. Функциональный анализ технических систем. Свертывание

Теория: Теоретические аспекты.

Практика: Применение свертывания в задачах.

Тема 5. Параметрический анализ. Отслеживание физических пределов и ресурсов роста главных параметров технических систем по S-образной кривой

Теория: Теоретические аспекты.

Практика: Отслеживание физических пределов и ресурсов роста главных параметров технических систем по S-образной кривой

Тема 6. Анализ на соответствие законам развития технических систем (ЗРТС)

Теория: Теоретические аспекты.

Практика: Анализ на соответствие законам развития технических систем (ЗРТС)

Тема 7. Стоимостный анализ

Теория: Теоретические аспекты.

Практика: Применение стоимостного анализа.

Тема 8. Формулирование задач и технические противоречия, выявление ключевых задач

Теория: Теоретические аспекты.

Практика: Поиск технических противоречий.

Тема 9. Решение ключевых задач с помощью АРИЗ

Теория: Теоретические аспекты.

Практика: Решение ключевых задач с помощью АРИЗ

Тема 10. Прогноз развития технических систем

Теория: Анализ аспектов прогноза развития ТС.

Практика: Пробный прогноз развития.

Тема 11. Варианты прогноза

Теория: Теоретические аспекты.

Практика: Прогнозирование результата.

Тема 12. Прогноз с помощью законов развития технических систем (ЗРТС)

Теория: Теоретические аспекты.

Практика: Прогнозирование с помощью ЗРТС.

Тема 13. Формулирование пакета предложений

Теория: Способы формулирования пакета.

Практика: Формулирование пакета.

Тема 14. Тренировка в проведении ФСА ТС и технологий: «игла», «мясорубка», «ТЭН», «метательное оружие»

Теория: Теоретические аспекты ФСА ТС.

Практика: Проведение ФСА ТС.

Тема 15. ФСА ТС «пожарный робот»

Теория: Теоретические аспекты ФСА ТС.

Практика: Проведение ФСА ТС.

Тема 16. ФСА ТС «ДБГУ»

Теория: Теоретические аспекты ФСА ТС.

Практика: Проведение ФСА ТС.

Тема 17. ФСА ТС «авиация»

Теория: Теоретические аспекты ФСА ТС.

Практика: Проведение ФСА ТС.

Раздел 3. Прогнозирование на основе ТРИЗ

Тема 1. ТРИЗ в нетехнических областях: искусстве, банковском деле

Теория: ТРИЗ в нетехнических областях.

Практика: Применение ТРИЗ в искусстве и банковском деле.

Тема 2. Применение ТРИЗ для решения исследовательских задач

Теория: ТРИЗ в исследовательских задачах.

Практика: Применение ТРИЗ в исследовательских задачах.

Тема 3. Применение ТРИЗ для решения «диверсионных» задач

Теория: ТРИЗ в диверсионных задачах.

Практика: Применение ТРИЗ в диверсионных задачах.

Тема 4. Итоговое занятие. Перспективы дальнейшего развития в области ТРИЗ.

Теория: Применение ТРИЗ для анализа перспектив.

Практика: Анализа перспектив развития ТРИЗ

1.5. Планируемые результаты

К окончанию 1 года обучения учащиеся должны:

знать:

- основные направления и методы развития творческого воображения (метод фокальных объектов, метод Робинзона и т.п.);
- определение системы, системный эффект, функции технических систем, альтернативные системы и антисистемы, системный оператор и работа с ним;
- Методы активизации мышления;
- структуру ТРИЗ; законы развития технических систем (ЗРТС);
- стандарты;
- информационный фонд ТРИЗ (физические, химические, геометрические, биологические, социальные эффекты);
- правила безопасного использования сети интернет;
- этику дистанционного общения;
- о профессиях, связанных с изучаемой предметной областью (все профессии технической направленности);

- о межпредметном характере изучаемой деятельности (применим во всех сферах техники, финансах, управленческих науках и т.п.)

уметь:

- пользоваться инструментами ТРИЗ;
- решать изобретательские задачи на начальном уровне;
- разъяснять смысл методов изобретательства: проб и ошибок, мозгового штурма (брейнсторминга), синектики, морфологического анализа Ф. Цвикки; эмпатии; ТРИЗ (теории решения изобретательских задач Альтшуллера);

владеть:

- навыками решения задач с помощью системного оператора;
- навыками решения задач по стандартам;
- навыками решения задач с помощью эффектов;
- базовыми навыками использования открытых образовательных сред.

К окончанию 2 года обучения учащиеся должны:

знать:

- алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ);
- функционально-стоимостный анализ (ФСА);
- прогнозирование на основе ТРИЗ;

уметь:

- выполнять прогноз с помощью законов развития технических систем (ЗРТС);
- делать анализ на соответствие законам развития технических систем (ЗРТС),
- пользоваться инструментами ТРИЗ;
- решать изобретательские задачи быстро и на высоком уровне;
- пользоваться приёмами и методами АРИЗ для получения оптимального результата согласно поставленной в задаче проблеме;
- определять уровни творчества изобретений и предметов культуры, искусства;
- использовать знания основ наук в творческих задачах как инструментов получения решений высших уровней;

владеть:

- навыками решения задач по АРИЗ;
- навыками ТРИЗ для решения исследовательских задач;
- навыками применения ТРИЗ для решения разного типа задач («диверсионных», в нетехнических областях (искусстве)).

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Оборудование учебного кабинета:

- места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наличие компьютера, планшета, гаджета;
- наличие выхода в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- программное обеспечения для дистанционного обучения (Интернет-браузер, программы для просмотра изображений и видео-файлов, пакет MS Office, Skipe, Zoom, и др.);

- цифровая платформа реализации образовательной программы (например, сеть во Вконтакте) с указанием ссылки на неё

Технические средства обучения:

- автоматизированное рабочее место (компьютер, проектор);
- набор конструктора и программируемого контроллера LEGO mindstorm;
- канцелярские принадлежности, материалы конкурса конструирования.

Информационное обеспечение:

- Нарбурт Н.Н. Учебник и сборник задач по ТРИЗ. – Запорожье-Сеул. 2004;
- Петров В. Алгоритм решения изобретательских задач. Учебное пособие. – Тель-Авив. 1999
- плакат «методы разрешения технических противоречий»;
- плакат «вепольный анализ»;
- плакат «виды технических противоречий»;
- игра «ТРИЗ-монополия»;
- игра «Реши задачу»;
- Енохович А.С. Справочник по физике и технике. – Просвещение, 1989;
- Группа в Вконтакте, ТРИЗ ДУМ Магнит - URL: <https://vk.com/trizDumMagnit> (с подачей заявки);
- Площадка клуба Эрудитов. – URL: https://eruditov.net/publ/chto_gde_kogda (с регистрацией);
- Площадка Методолог. – URL: <https://www.metodolog.ru/>.

Информационное обеспечение по разделам учебного плана для дистанционного обучения:

1 год обучения

Раздел 1. Развитие творческого воображения (РТВ)

1. Альтшуллер Г. Найти идею. – Режим доступа: <https://www.rulit.me/books/najti-ideyu-read-411282-1.html>
2. Альтшуллер Г. Найти идею. Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач. – Режим доступа: https://fictionbook.ru/author/genrih_altshuller/nayiti_ideyu_vvedenie_v_triz_teoriyu_res/read_online.html
3. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. – Режим доступа: https://www.rdita.kg/files/books/триз/Tvorchestvo_kak_tochnaya_nauka_G_S_Altshuller.pdf
4. Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л., Зусман А.В., Филатов В.И. Поиск новых идей: от озарения к технологии. – Режим доступа: https://trizway.com/content/poisk_novih1.pdf
5. Альтов Г.С. И тут появился изобретатель. – Режим доступа: <https://sheba.spb.ru/za/itut-izo-1989.htm>
6. Гасанов А., Бубенцов В., Евсюков С., Кудрявцев А., Ревенков А. Учебник по ТРИЗ. – Режим доступа: <https://knigogid.ru/books/551902-uchebnik-po-triz/toread>

7. Гин А.А. ТРИЗ педагогика. – Режим доступа: https://vdudnikova.edumsko.ru/uploads/9400/9354/section/636420/Gin_A_Triz_Pedagogika.a4.pdf

Раздел 2. Системы

1. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. – Режим доступа: https://www.rdita.kg/files/books/триз/Tvorchestvo_kak_tochnaya_nauka_G_S_Altshuller.pdf

2. Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л., Зусман А.В., Филатов В.И. Поиск новых идей: от озарения к технологии. – Режим доступа: https://trizway.com/content/poisk_novih1.pdf

3. Альтов Г.С. И тут появился изобретатель. – Режим доступа: <https://sheba.spb.ru/za/itut-izo-1989.htm>

4. Гасанов А., Бубенцов В., Евсюков С., Кудрявцев А., Ревенков А. Учебник по ТРИЗ. – Режим доступа: <https://knigogid.ru/books/551902-uchebnik-po-triz/toread>

5. Гин А.А. ТРИЗ педагогика. – Режим доступа: https://vdudnikova.edumsko.ru/uploads/9400/9354/section/636420/Gin_A_Triz_Pedagogika.a4.pdf

Раздел 3. Методы активизации мышления

1. Классификация типовых приемов поиска решений// Институт систем информатики им.академика А.П. Ершова СО РАН. – Режим доступа: <http://triz.iis.nsk.su/sokolov/tpriem>

2. ТРИЗ/онлайн ресурс// Интеллектуальный клуб 4Brain. – Режим доступа: <https://4brain.ru/triz/>

3. Петров В. Основы теории решения изобретательских задач. – Режим доступа: <http://triz.natm.ru/articles/petrov/01.htm>

4. Логические задачи, головоломки, загадки, иллюзии// Сайт Эрудитов.нет. – Режим доступа: https://eruditov.net/publ/chto_gde_kogda/21

5. Лернер Л. Прошедший сквозь стену. – Режим доступа: <http://triz.natm.ru/istoria/lerner.htm>

Раздел 4. Структура ТРИЗ. Законы развития технических систем. (ЗРТС)

1. Альтшуллер Г. Найти идею. Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач. – Режим доступа: https://fictionbook.ru/author/genrih_altshuller/nayiti_ideyu_vvedenie_v_triz_teoriyu_res/read_online.html

2. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. – Режим доступа: https://www.rdita.kg/files/books/триз/Tvorchestvo_kak_tochnaya_nauka_G_S_Altshuller.pdf

3. Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л., Зусман А.В., Филатов В.И. Поиск новых идей: от озарения к технологии. – Режим доступа: https://trizway.com/content/poisk_novih1.pdf

4. Гасанов А., Бубенцов В., Евсюков С., Кудрявцев А., Ревенков А. Учебник по ТРИЗ. – Режим доступа: <https://knigogid.ru/books/551902-uchebnik-po-triz/toread>

5. Логические задачи, головоломки, загадки, иллюзии // Сайт Эрудитов.нет. – Режим доступа: https://eruditov.net/publ/chto_gde_kogda/21

6. Лернер Л. Прошедший сквозь стену. – Режим доступа: <http://triz.natm.ru/istoria/lerner.htm>

7. Журналы ТРИЗ/ Методолог// Metodolog.ru – Режим доступа: <https://www.metodolog.ru/proect.html#TATRIZ>

8. Термины ТРИЗ (проблемный сборник). – Режим доступа: <https://www.metodolog.ru/node/689>

Раздел 5. Стандарты

1. Альтшуллер Г. Найти идею. – Режим доступа: https://www.rulit.me/books/nayiti_ideyu-read-411282-1.html

2. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. – Режим доступа: https://www.rdita.kg/files/books/триз/Tvorchestvo_kak_tochnaya_nauka_G_S_Altshuller.pdf
3. Альтов Г.С. И тут появился изобретатель. – Режим доступа: <https://sheba.spb.ru/za/itut-izo-1989.htm>
4. Гасанов А., Бубенцов В., Евсюков С., Кудрявцев А., Ревенков А. Учебник по ТРИЗ. – Режим доступа: <https://knigogid.ru/books/551902-uchebnik-po-triz/toread>
5. Гин А.А. ТРИЗ педагогика. – Режим доступа: https://vdudnikova.edumsko.ru/uploads/9400/9354/section/636420/Gin_A_Triz_Pedagogika.a4.pdf
6. Классификация типовых приемов поиска решений// Институт систем информатики им.академика А.П. Ершова СО РАН. – Режим доступа: <http://triz.iis.nsk.su/sokolov/tpriem>

Раздел 6. Информационный фонд ТРИЗ

1. Альтшуллер Г. Найти идею. – Режим доступа: <https://www.rulit.me/books/najti-ideyu-read-411282-1.html>
2. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. – Режим доступа: https://www.rdita.kg/files/books/триз/Tvorchestvo_kak_tochnaya_nauka_G_S_Altshuller.pdf
3. Альтов Г.С. И тут появился изобретатель. – Режим доступа: <https://sheba.spb.ru/za/itut-izo-1989.htm>
4. Гасанов А., Бубенцов В., Евсюков С., Кудрявцев А., Ревенков А. Учебник по ТРИЗ. – Режим доступа: <https://knigogid.ru/books/551902-uchebnik-po-triz/toread>
5. Гин А.А. ТРИЗ педагогика. – Режим доступа: https://vdudnikova.edumsko.ru/uploads/9400/9354/section/636420/Gin_A_Triz_Pedagogika.a4.pdf
6. Классификация типовых приемов поиска решений// Институт систем информатики им.академика А.П. Ершова СО РАН. – Режим доступа: <http://triz.iis.nsk.su/sokolov/tpriem>

2 год обучения

Раздел 1. АРИЗ

1. Классификация типовых приемов поиска решений// Институт систем информатики им.академика А.П. Ершова СО РАН. – Режим доступа: <http://triz.iis.nsk.su/sokolov/tpriem>
2. ТРИЗ/онлайн ресурс// Интеллектуальный клуб 4Brain. – Режим доступа: <https://4brain.ru/triz/>
3. Альтшуллер Г. Найти идею. – Режим доступа: <https://www.rulit.me/books/najti-ideyu-read-411282-1.html>
4. Альтшуллер Г. Найти идею. Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач. – Режим доступа: https://fictionbook.ru/author/genrih_altshuller/nayiti_ideyu_vvedenie_v_triz_teoriyu_res/read_online.html
5. Лернер Л. Прошедший сквозь стену. – Режим доступа: <http://triz.natm.ru/istoria/lerner.htm>
6. Петров В. Основы теории решения изобретательских задач. – Режим доступа: <http://triz.natm.ru/articles/petrov/01.htm>
7. Логические задачи с вопросами и ответами// Эрудитов.нет. – Режим доступа: https://eruditov.net/publ/chto_gde_kogda/21

Раздел 2. Функционально – стоимостный анализ (ФСА)

1. Классификация типовых приемов поиска решений// Институт систем информатики им.академика А.П. Ершова СО РАН. – Режим доступа: <http://triz.iis.nsk.su/sokolov/tpriem>
2. ТРИЗ/онлайн ресурс//4Brain. – Режим доступа: <https://4brain.ru/triz/>
3. Петров В. Основы теории решения изобретательских задач. – Режим доступа: <http://triz.natm.ru/articles/petrov/01.htm>
4. Логические задачи с вопросами и ответами// Эрудитов.нет. – Режим доступа: https://eruditov.net/publ/chto_gde_kogda/21
5. Лернер Л. Прошедший сквозь стену. – Режим доступа: <http://triz.natm.ru/istoria/lerner.htm>
6. Журналы ТРИЗ/ Методолог// Metodolog.ru – Режим доступа: <https://www.metodolog.ru/proect.html#TATRIZ>
7. Термины ТРИЗ (проблемный сборник). – Режим доступа: <https://www.metodolog.ru/node/689>

Раздел 3. Прогнозирование на основе ТРИЗ

1. Альтшуллер Г. Найти идею. – Режим доступа: <https://www.rulit.me/books/najti-ideyu-read-411282-1.html>
2. Альтшуллер Г. Найти идею. Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач. – Режим доступа: https://fictionbook.ru/author/genrih_altshuller/nayiti_ideyu_vvedenie_v_triz_teoriyu_res/read_online.html
3. Гин А.А. ТРИЗ педагогика. – Режим доступа: https://vdudnikova.edumsko.ru/uploads/9400/9354/section/636420/Gin_A_Triz_Pedagogika.a4.pdf
4. Журналы ТРИЗ/ Методолог// Metodolog.ru – Режим доступа: <https://www.metodolog.ru/proect.html#TATRIZ>
5. Термины ТРИЗ (проблемный сборник). – Режим доступа: <https://www.metodolog.ru/node/689>

Кадровое обеспечение:

- педагог высшей квалификационной категории (Приказ МОиН ЧО №01/233 от 08.02.2022 (дествует до 31.01.2027г.)) - Холодилов Сергей Сергеевич. Высшее образование ФГБОУ ВПО «МГТУ им.Г.И.Носова», 2012 по специальности «Электроника и микроэлектроника». Магистр техники и технологии с педагогической подготовкой.

Курсы повышения квалификации:

- ГАПОУ КЭК с 17.10.2022 по 27.10.2022 "Ворлдскиллс-мастер по компетенции "Электромонтаж", 74 часа.

2.3 Формы аттестации учащихся

Формы промежуточного контроля:

- оценка результатов занятия;
- текущая оценка степени проработки творческих проектов;
- оценка общего уровня владения методами и приёмами ТРИЗ;
- онлайн оценка заданий, фото/видео отчеты, онлайн тесты;
- фронтальная и индивидуальная беседы онлайн.

Формы итогового контроля:

- оценка результатов участия в различных конкурсах и олимпиадах;
- оценка результатов выполнения творческих проектов;
- выполнение тестовых заданий;
- оценка выполнения индивидуальных докладов, рефератов и прочих индивидуальных и коллективных работ;

- оценка выполнения индивидуальных и коллективных проектов;
- выполнение контрольных заданий;
- онлайн защита проектов.

2.4 Оценочные материалы

Для аттестации обучающихся создаются фонды оценочных средств, которые включают в себя методы контроля, позволяющие оценить приобретенные знания, умения и навыки.

Промежуточная аттестация 1-го полугодия:

- тестовые задания на знание основ ТРИЗ;
- доклады и индивидуальные проекты.

Теоретические знания проверяются в форме тестирования. В каждом вопросе из предложенных вариантов ответов выбрать **один вариант**, который, по вашему мнению, является полным и верным. Тест может проводиться в онлайн режиме, никаких дополнительных материалов не требуется.

Вопросы теста:

1. Когда была изобретена ТРИЗ?

- 1) XIX век
- 2) Начало XX века
- 3) 40-е — 50-е годы XX века
- 4) Начало XXI века

Эталон: 3.

2. В какой стране была создана Теория Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ)?

- 1) США
- 2) Япония
- 3) Германия
- 4) СССР

Эталон: 4.

3. В каком журнале была опубликована первая статья по ТРИЗ?

- 1) «Техника и наука»
- 2) «Изобретатель и рационализатор»
- 3) «Вопросы психологии»
- 4) «Наука и жизнь»

Эталон: 3.

4. Важнейшие понятия ТРИЗ

- 1) Развитие, система, противоречие
- 2) Траектория, путь, перемещение
- 3) Изобретение, построение, сущность
- 4) Робот, загадка, транзистор

Эталон: 1.

5. Система – это?

- 1) совокупность частей
- 2) целое, составленное из частей; соединение) — множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство
- 3) состав частей
- 4) соединение частей

Эталон: 2.

6. Главная функция – это...

- 1) функция, ради выполнения которой создаётся техническая система
- 2) функция, которая заставляет работать техническую систему
- 3) функция, которая не работает без технической системы
- 4) совокупность подфункций.

Эталон: 1.

7. Назовите функцию стиральной машины

- 1) вращение барабана
- 2) удаление грязи с ткани путем вращения в моющем растворе
- 3) удаление грязи
- 4) вращение ткани

Эталон: 4.

8. Структурная схема – это...

- 1) схема, зависящая от связей между подсистемами технической системы
- 2) схема, влияющая на связи между подсистемами технической системы
- 3) схема, показывающая связи между подсистемами технической системы
- 4) схема, независящая от связей между подсистемами технической системы

Эталон: 3.

9. АРИЗ включает в себя

- 1) программу;
- 2) информационное обеспечение;
- 3) методы управления психологическими факторами
- 4) все пункты

Эталон: 3.

10. РВС – это?

- 1) Размер, время, стоимость
- 2) Ресурс, взаимодействие, состояние
- 3) Рост, вес, сила
- 4) Радиус, высота, сектор

Эталон: 1.

11. Изобретательская ситуация - это

- 1) ситуация с выделенными в ней достоинствами (положительными эффектами)
- 2) ситуация с выделенными в ней фрагментами
- 3) ситуация с выделенными в ней недостатками (нежелательными эффектами)
- 4) ситуация, которую изобрели изобретатели

Эталон: 3.

12. Эффективное решение проблемы - это

- 1) решение, которое достигается экономически выгодными ресурсами
- 2) решение, которое достигается без участия человека
- 3) решение, которое достигается проблемными ресурсами
- 4) решение, которое достигается «само по себе», только за счёт уже имеющихся ресурсов

Эталон: 4.

13. Виды противоречий

- 1) экономическое, техническое, сказочное
- 2) экономическое, географическое, физическое
- 3) историческое, техническое, информационное

4) физическое, техническое, административное.

Эталон: 4.

14. Идеальная система – это...

1) система, затраченная на получение полезного эффекта

2) система, затраты на получение полезного эффекта в которой максимальны

3) система, затраты на получение полезного эффекта в которой равны нулю

4) система, полученная от полезного эффекта

Эталон: 3.

Критерии оценивания теста согласно методическим указаниям МОиН:
менее 50% - «2», 50%-65% - «3», 65%-85% - «4», 85%-100% - «5».

Промежуточная аттестация 2-го полугодия:

- комплекты технических задач для проведения промежуточной аттестации;
- комплекты логических задач для проведения промежуточной аттестации;

Задачи:

Задача 1. Современные промышленные дымовые трубы достигают в высоту многих десятков и даже сотен метров. При этом не всегда возможно установить непосредственно на трубе датчики, определяющие загрязненность выпускаемого потока газа. И практически невозможно измерять загрязненность на той же высоте, но на расстоянии нескольких десятков метров от трубы. Как быть?

Эталон:

Применение лазерного луча либо других способов измерения прозрачности дыма.

Задача 2. Стальные изделия закаляют в ваннах, заполненных специальным закалочным маслом. При этом качество закаливания зависит от чистоты масла. Наличие примесей выше определенной величины недопустимо. Необходим сравнительно простой способ определения наличия примесей.

Эталон:

При нагревании пробы масла выше температуры 100 - 120°C его давление изменяется неодинаково при различных степенях загрязнения. Примеси вносят свою лепту в объем и вес пробы, но практически не влияют на давление, которое определяется только количеством чистого масла.

Задача 3. Многие машины и механизмы в процессе работы интенсивно вибрируют. Вибрация передается на соседнее оборудование, приводя к его преждевременному износу. Для гашения вибрации применяются, например, войлочные прокладки, но они недостаточно эффективны. Как быть?

Эталон:

Применить промежуточный слой из звукопоглощающего покрытия резонансная частота колебаний которого отличается от частоты вибраций.

Задача 4. Для откорма крупного рогатого скота наряду с обычными используются так называемые грубые корма - своеобразная жевательная резинка для коров. Стимулирование жевательной активности (за счет введения грубых кормов) положительно влияет на рост животных, на их состояние. Однако грубые корма недостаточно хорошо усваиваются животными, что приводит к потерям в весе. Причина недостаточной усвояемости - излишне крупные и далеко не одинаковые размеры частичек грубого корма...

Эталон:

Грубые корма дробят, затем изготавливают из них гранулы и скармливают животным.

Оценка решения задач производится с учетом ориентира на существующее решение данной проблемы, но так же приветствуется оригинальное решение предложенное обучающимся.

Критерии выставления оценки за решение задачи:

5 (отлично) – задание решено полностью, предложено либо существующее решение, либо оригинальное. В решении прослеживаются методы и приёмы ТРИЗ;

4 (хорошо) – задание выполнено с ошибками или неточностями, допускаются некоторые неточности в физических законах. В решении прослеживают приёмы и методы ТРИЗ;

- 3 (удовлетворительно) – задание решено частично, соблюдена логика решения, но присутствуют значительные ошибки в законах ТРИЗ и законах физики;
2 (неудовлетворительно) – задача не решена.

Оценке подлежит каждая задача, итоговая оценка представляет собой среднее-арифметическое всех оценок по правилам математического округления.

Промежуточная аттестация 3-го полугодия:

- комплекты технических задач для проведения промежуточной аттестации;

Задачи:

Задача 1. Копирование машинописной продукции для внутренних потребностей предприятия – не так давно было достаточно сложной проблемой. Обычно для этой цели использовалась светокопировальная аппаратура. Однако очевидны сложности ее эксплуатации: необходим мощный источник света (кварцевая лампа), проявление изображения производится с помощью ацетона (это и сложно и вредно для персонала), специальную бумагу необходимо тщательно оберегать от попадания прямых солнечных лучей. Используя принципы вепольного анализа, покажите линию развития к более удобному (лишенному указанных недостатков) способу копирования.

Эталон:

Светокопировальный процесс - типичная вепольная система. Ее нужно сделать эффективнее. Правила вепольного анализа предлагают несколько путей для повышения эффективности системы, однако далеко не все они работают в данном конкретном случае. Так, например, трудно повысить степень дисперсности вещества-инструмента. Для этого нужно использовать инструмент более мелкий, чем фотоны – кванты света. Зато хороший результат дает использование другой тенденции: переход веполя в феполь. Следуя этому правилу необходимо заменить оптическое поле магнитным, а вещество, реагирующее на оптическое поле, - веществом, чувствительным к магнитному полю.

Задача 2. Многоканальные радиопередатчики наряду со многими положительными качествами обладают существенным недостатком: при делении основной частоты на составляющие трудно стабилизировать каждую новую частоту – мешает несовершенство аппаратуры. Что делать?

Эталон:

Для чего делают многоканальные передатчики? Для улучшения качества процесса передачи радиосигнала. Причем, способ улучшения совпадает с рекомендациями вепольного анализа: один из элементов системы (несущая частота) увеличивает степень дисперсности. Однако улучшение одной части системы привело к неравномерности в развитии системы в целом. Если раньше стабилизация частоты, проведенная сразу же после ее генерации, была делом относительно простым, то сейчас произошло ухудшение - как следствие улучшения! Противоречие устраняется выравниванием уровней системы: переходу к дисперсному состоянию другой части системы.

Задача 3. Для удаления нефтепродуктов с поверхности воды используется пенопласт «пластапор», применяемый в качестве тепло- и звукоизолятора в строительстве. Он хорошо впитывает нефтепродукты, оставаясь при этом на поверхности воды. Однако куски «пластапора» не пропитываются нефтепродуктами полностью - мешает воздух, который остается внутри. Что делать?

Эталон:

По данным специалистов нефтехимического комбината в Шведте (Германия), измельченный до размеров 1 - 6 мм «пластапор» удаляет с поверхности воды 90% разлитых нефтепродуктов за 3 - 5 минут. При этом вещество-инструмент используется практически полностью.

Задача 4. В условиях открытого космоса обычная фотоаппаратура дает сбой: применяемая в ней смазка сублимирует и оседает на линзах объектива. К тому же, ухудшается регулирование, например, фокусного расстояния. Как быть?

Эталон:

Формулировка задачи типична - и потому неудовлетворительна. Условие всегда нужно проверить на соответствие законам развития технических систем. В данном случае, законы подсказывают, что смазки в аппаратуре не должно быть вообще: полезная в нормальных земных условиях, в космосе она имеет два негативных свойства - и ни одного положительного. Поэтому задача приобретает новый вид: как регулировать, например, фокусное расстояние объектива фотокамеры – без смазки. Веполь - в данном случае - состоит из двух веществ, между которыми из-за механического поля возникает вредное взаимодействие (значительно ухудшается точность работы). Вепольный анализ рекомендует для таких систем вводить между двумя плохо взаимодействующими веществами третье, которое является видоизменением одного или двух данных веществ.

Фирма «Адаенъ» (Франция) разработала (в полном соответствии с этим правилом) камеру для космических исследований. В этой камере все подшипники скольжения заменены шарикоподшипниками. Здесь шарики – видоизмененные трущиеся части

Оценка решения задач производится с учетом ориентира на существующее решение данной проблемы, но так же приветствуется оригинальное решение предложенное обучающимся.

Критерии выставления оценки за решение задачи:

5 (отлично) – задание решено полностью, предложено либо существующее решение, либо оригинальное. В решении прослеживаются методы и приёмы ТРИЗ;

4 (хорошо) – задание выполнено с ошибками или неточностями, допускаются некоторые неточности в физических законах. В решении прослеживают приёмы и методы ТРИЗ;

3 (удовлетворительно) – задание решено частично, соблюдена логика решения, но присутствуют значительные ошибки в законах ТРИЗ и законах физики;

2 (неудовлетворительно) – задача не решена.

Оценке подлежит каждая задача, итоговая оценка представляет собой среднее-арифметическое всех оценок по правилам математического округления.

Промежуточная аттестация 4-го полугодия:

- комплекты технических задач для проведения промежуточной аттестации;

Задачи:

Задача 1. Для заделки оптических волокон в металлические и пластмассовые разъемы применяют эпоксидный компаунд. Для лучшего контроля затекания компаунда во втулки разъема, компаунд выполняют цветным. На основе физических эффектов спрогнозируйте развитие способа.

Эталон:

При разборе задач с использованием физических эффектов и явлений нельзя, безусловно, забывать о законах развития технических систем, вепольном анализе, а также об АРИЗ, стандартах и приемах преодоления психологической инерции. Хорошие результаты дает именно комплексное использование ТРИЗ. В данном случае желательно контролировать не только пространственное движение компаунда (затекание), но и движение во времени (затвердевание). Соответствующий раздел таблицы А - 22 (контроль состояния и свойств в объеме). Из предлагаемых разделом эффектов, в данном случае, выбирать нужно тот, который не требует для выявления специальных приборов,

устройств. Усложнение первоначальной системы оправдывается только в том случае, если есть возможность вынести усложняющие части в надсистему.

Фирма «Эпокси технолоджи» (штат Массачусетс, США) предлагает в качестве решения поставленной задачи компаунд, который при затвердевании превращается из ярко-красного в темно-красный. Принцип действия материала не сообщается, но, по всей вероятности, срабатывает пункт «Поляризованный свет». Как известно, при деформации и затвердевании некоторые эпоксидные смолы изменяют угол поляризации света. Это, в частности, можно

Задача 2. При изменении нагрузки на стальной трос, материал которого имеет достаточную магнитную проницаемость, гистерезисная петля поворачивается в сторону оси индукции B или напряженности H (в зависимости от направления приложенных сил). В результате происходит симметричное искажение петли и при наличии соответствующего переменного тока эти искажения обуславливают появление третьей гармоники с амплитудой, пропорциональной изменениям сил натяжения. Такой эффект можно использовать для измерения нагрузки на трос. Это хорошо, но не всегда материал троса имеет достаточную магнитную проницаемость (особенно когда он должен выдерживать значительные нагрузки). Что нужно сделать?

Эталон:

можно применить другие методы, как например влияние нагрузки на трос на высокочастотный ток, реактивное сопротивление и другие параметры.

Задача 3. Для автоматической установки фокусного расстояния в фото и кинокамерах делались многочисленные попытки использовать те же оптические принципы, что и при ручной наводке на резкость. Однако автоматизация этого способа весьма затруднительна. Предложите способ, основанный на другом физическом принципе.

Эталон:

например применить лазерный дальномер или локатор, для автоматического определения расстояния.

Задача 4. В одной из университетских библиотек на юге Англии в корешки всех книг встроены металлические полоски. При попытке вынести книгу из библиотеки срабатывает охранная сигнализация. При законной выдаче книги сигнальную полоску вынимают. Однако в таком случае вынуть подоску может и злоумышленник. Как быть?

Эталон:

использовать магнитные полоски вшитые в книгу. При легальной выдаче они размагничиваются переменным током.

Оценка решения задач производится с учетом ориентира на существующее решение данной проблемы, но так же приветствуется оригинальное решение предложенное обучающимся.

Критерии выставления оценки за решение задачи:

5 (отлично) – задание решено полностью, предложено либо существующее решение, либо оригинальное. В решении прослеживаются методы и приёмы ТРИЗ;

4 (хорошо) – задание выполнено с ошибками или неточностями, допускаются некоторые неточности в физических законах. В решении прослеживают приёмы и методы ТРИЗ;

3 (удовлетворительно) – задание решено частично, соблюдена логика решения, но присутствуют значительные ошибки в законах ТРИЗ и законах физики;

2 (неудовлетворительно) – задача не решена.

Оценке подлежит каждая задача, итоговая оценка представляет собой среднее-арифметическое всех оценок по правилам математического округления.

Итоговая аттестация (по результатам всего периода обучения):

- комплекты комплексных заданий по всей тематике ТРИЗ;

Задачи:

Задача 1. В свое время очереди у касс были самым серьезным препятствием на пути широкого распространения магазинов самообслуживания. Нужно (с помощью стандартов) показать развитие способа автоматизированного подсчета стоимости фасованных товаров (которые составляют абсолютное большинство ассортимента в таких магазинах).

Эталон:

Некоторое устройство должно точно определять вид и количество (массу) товара, чтобы

сделать вывод о стоимости. Необходимо построить такую систему (сейчас, допустим, ее еще нет) - следовательно, необходимо достроить веполь. Все это - сфера действия

стандартов подкласса 1.1. Очевидно, что вещество-товар необходимо объединить с некоторым вторым веществом, которое в свою очередь будет генерировать (излучать, отражать, изменять и т.п.) некоторое поле - это и даст необходимую информацию о веществе-товаре.

Лучше всего этого добиться с помощью применения оптического поля и - обычных пометок в виде, например, черно-белых дуг окружности различных радиусов и ширины (разработка фирмы «Цельвегер»). Такие пометки легко считываются фотоэлементом кассы при движении фасованного товара на конвейерной ленте. Теперь небольшой компьютер точно подсчитывает стоимость покупок каждого посетителя магазина. К тому же - возникает возможность улучшить работу надсистемы, магазина в целом. Ведь компьютер одновременно с кассовой работой (и без значительных дополнительных затрат) определяет, например, расход того или иного товара, регулирует его подачу со склада, а также - заказ товаров на последующие дни. С помощью законов развития технических систем интересно проследить за другими изменениями в этой системе (а также надсистеме и подсистемах) в связи с внедрением этого метода продажи.

Задача 2. Иногда возникает необходимость размагнитить образец материала. Для этого образец помещают в поле, компенсирующее магнитное поле Земли и постепенно размагничивали. Замечено, однако, что при вращении образца во время процесса возникают паразитные магнитные моменты... Необходимо обратить вред в пользу.

Эталон:

Один из вариантов это вращать образец с большой скоростью, тогда размагничивание будет происходить равномерно и естественным путем

Задача 3. Смеси фтористых соединений металлов аккумулируют в 2-3 раза больше тепла, чем другие материалы и в 30 раз больше энергии, чем обычные аккумуляторы. В чем (с физической точки зрения) сложность применения таких эффективных соединений? Как ее можно устранить?

Эталон:

Главная проблема это перевод тепла в другие виды энергии. Например самый эффективный на сегодняшний день способ перевода в электроэнергию имеет КПД всего 35%, плюс ко всему хранить горячие образцы очень сложно. Один из вариантов применения, это использовать в качестве аккумуляторов сиюминутной надобности. Например применить в качестве источника тепла в турбореактивных двигателях.

Задача 4. Клинические исследования показывают, что склеротические поражения стенок сосудов возникает в местах турбулентности потока крови (и наоборот - наличие турбулентности почти всегда свидетельствует о болезни сосудов). Предложите способ профилактики и лечения артеросклероза, основанный на этом явлении.

Эталон: Один из вариантов это локально воздействовать на участки турбулентности, чтобы сбить процесс устойчивой турбулентности.

Задача 5. В обычных условиях пилот гражданского реактивного лайнера должен следить за показаниями около 300 приборов. При посадке, когда все внимание пилота приковано к лобовому стеклу, резко возрастает опасность не заметить критического показания одного из приборов. Как быть?

Эталон:

Проецировать показания приборов на ветровое стекло. Использовать дополнительные речевые информаторы.

Оценка решения задач производится с учетом ориентира на существующее решение данной проблемы, но так же приветствуется оригинальное решение, предложенное обучающимся.

Критерии выставления оценки за решение задачи:

5 (отлично) – задание решено полностью, предложено либо существующее решение, либо оригинальное. В решении прослеживаются методы и приёмы ТРИЗ;

4 (хорошо) – задание выполнено с ошибками или неточностями, допускаются некоторые неточности в физических законах. В решении прослеживают приёмы и методы ТРИЗ;

3 (удовлетворительно) – задание решено частично, соблюдена логика решения, но присутствуют значительные ошибки в законах ТРИЗ и законах физики;

2 (неудовлетворительно) – задача не решена.

Оценке подлежит каждая задача, итоговая оценка представляет собой среднее-арифметическое всех оценок по правилам математического округления.

- оценка выполнения творческих проектов и участия в различных конкурсах.

Критерии оценивания исследовательских проектов обучающихся

Критерии оценки проекта	Содержание критерия оценки	Количество баллов
Актуальность поставленной проблемы (до 5 баллов)	Насколько работа интересна в практическом или теоретическом плане?	От 0 до 1
	Насколько работа является новой? обращается ли автор к проблеме, для комплексного решения которой нет готовых ответов?	От 0 до 1
	Верно ли определил автор актуальность работы?	От 0 до 1
	Верно ли определены цели, задачи работы?	От 0 до 2
Теоретическая и \ или практическая ценность	Результаты исследования доведены до идеи (потенциальной возможности) применения на практике.	От 0 до 2

(до 5 баллов)	Проделанная работа решает или детально прорабатывает на материале проблемные теоретические вопросы в определенной научной области	От 0 до 2
	Автор в работе указал теоретическую и / или практическую значимость	От 0 до 1
Методы исследования (до 2 баллов)	Целесообразность применяемых методов	От 0 до 1
	Соблюдение технологии использования методов	От 0 до 1
Качество содержания проектной работы (до 8 баллов)	выводы работы соответствуют поставленным целям	От 0 до 2
	оригинальность, неповторимость проекта	От 0 до 2
	в проекте есть разделение на части, компоненты, в каждом из которых освещается отдельная сторона работы	От 0 до 1
	есть ли исследовательский аспект в работе	От 0 до 2
	есть ли у работы перспектива развития	От 0 до 1
Оформление работы (до 8 баллов)	Титульный лист	От 0 до 1
	Оформление оглавления, заголовков разделов, подразделов	От 0 до 1
	Оформление рисунков, графиков, таблиц, приложений	От 0 до 2
	Информационные источники	От 0 до 2
	Форматирование текста, нумерация и параметры страниц	От 0 до 2
Итого:		28

Критерии оценивания теста согласно методическим указаниям МОиН:
 менее 50% - «2», 50%-65% - «3», 65%-85% - «4», 85%-100% - «5».

2.5 Методические материалы

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод;
- метод проблемного изложения;
- частичнопоисковый, или эвристический, метод;
- исследовательский метод;
- интерактивного обучения.

Формы организации образовательного процесса:

- спиралеобразная (ставится проблема, к решению которой ученики и учитель возвращаются постоянно, расширяя и обогащая круг связанных с ней знаний и способов деятельности из разных сфер человеческой деятельности. Таким образом, для этого способа характерно многократное возвращение к проработке одних и тех же учебных тем и дополнение новой информацией);

- концентрическая (один и тот же вопрос рассматривается несколько раз. При повторе содержание расширяется, обогащается новой информацией и рассматривается на новом уровне);

- индивидуальная (предусматривает самостоятельное выполнение учащимися одинаковых для всей группы задач без контакта с другими учащимися и педагогом, но в едином для всех темпе).

Формы организации учебного занятия:

- лекция;

- лабораторное занятие;

- олимпиада;

- семинар;

- защита проектов;

- игра;

- «Мозговой штурм»;

- тренинги профессионального, образовательного, ценностного самоопределения на цифровых тренажёрах;

- цифровое тестирование;

- олимпиадные состязания;

- просветительские программы;

- беседа в сетевой группе;

- видео-, аудио-урок;

- урок-лекция;

- вебинар;

- видео-конференция;

- чат;

- виртуальная экскурсия;

- виртуальный мастер-класс;

Образовательные (педагогические) технологии:

- технология развития критического мышления;

- проектная технология;

- технология проблемного обучения;

- квест-технология;

- игровые технологии;

- информационно-коммуникационные технологии;

- дистанционные технологии;

- технологии электронного обучения.

Алгоритм учебного занятия:

1) анализ предыдущего учебного занятия, актуализация знаний;

2) моделирующий, по результатам анализа предыдущего занятия строится модель будущего учебного занятия;

3) основной этап занятия: объяснение теоретического материала, выполнение практических заданий;

4) заключительный этап: рефлексия, оценка освоения.

Алгоритм учебного занятия дистанционного обучения:

1) анализ предыдущего учебного занятия, актуализация знаний в форме тестов и решения задач с ответами в чате или конференции;

2) моделирующий, по результатам анализа предыдущего занятия строится модель будущего учебного занятия, при этом общение через чат с контрольными вопросами или в видео/аудиоконференции;

3) основной этап занятия: объяснение теоретического материала, выполнение практических заданий, ответы в чат;

4) заключительный этап: рефлексия, оценка освоения. Проводится в чате или видео/аудио конференции.

Дидактические материалы:

- наглядные пособия по тематике ТРИЗ;
- плакаты с основными методами разрешения технических противоречий;
- методические рекомендации по освоению отдельных приёмов ТРИЗ;
- презентации к занятиям;
- онлайн ресурсы;
- аудиокниги;
- видеофильмы;
- презентации;
- стримы.

2.6 Список литературы

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1991.
2. Альтов Г. С. И тут появился изобретатель. - М.: Детская литература, 1984.
3. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. - Петрозаводск: Скандинавия, 2004.
4. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения [Электронный ресурс]. М.: Московский рабочий, 1969. – 272 с. – Режим доступа: http://hegelnet.narod.ru/methodology/algoritm_izobreteniya.pdf
5. Альтшуллер Генрих Саулович [Электронный ресурс]: сайт, созданный официальным Фондом Г.С. Альтшуллера; содержит работы С.Г. Альтшуллера – создателя приемов приемы устранения технических противоречий; содержит закон, приемам и стандартам АРИЗ и ТРИЗ + Публикации журнала «ТиН». – Режим доступа: <https://www.altshuller.ru/triz/tools.asp>
6. Белобрыкина О.А. Маленькие волшебники или на пути к творчеству. - Новосибирск, 1993.
7. Викентьев И.Л., Кайков И.К. Лестница идей: Основы ТРИЗ в примерах и задачах. - Новосибирский институт усовершенствования учителей, 1991.
8. Гин А.А. Задачи - сказки от кота Потряскина. - М.: Вига-Пресс, 2002.
9. Гин А.А. Приема педагогической техники: Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность [Электронный ресурс]: Пособие для учителя / А. А. Гин. – 5-е изд. – М: Вита-Пресс, 2004. – 88 с. – Режим доступа: https://www.studmed.ru/gin-anatoliy-priemy-pedagogicheskoy-tehniki_aaf48b2e7af.html
10. Иванов Г.И. И начинайте изобретать. - Иркутск: Восточно-Сибирское кн.из-во, 1987.
11. Саламатов Ю.П. Как стать изобретателем: 50 часов творчества. Книга для учителя. - М.: Просвещение, 1990.
12. Щинников А.Ю. 5 историй работа Ресурс [Электронный ресурс]: Сборник. - Саратов: Новый ветер, 2014. – 32 с. – Режим доступа: <http://ratriz.ru/wp-content/uploads/2015/08/5-историй-работа-Ресурса.pdf>
13. Регистр научно-фантастических идей (Фантастика. Рассказы) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.altshuller.ru/rtv/>
14. Дерзкие формулы творчества / Сост. А. Б. Селюцкий. Петрозаводск: Карелия, 1987.
15. Нить в лабиринте / Сост. А. Б. Селюцкий. Петрозаводск: Карелия, 1988.

16. Правила игры без правил / Сост. А. Б. Селюцкий. Петрозаводск: Карелия, 1989.
17. Применение методов технического творчества при проведении функционально-стоимостного анализа. Методические рекомендации. - М: Информэлектро, 1990.
18. РА ТРИЗ: Ассоциация Российских разработчиков, преподавателей и пользователей ТРИЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ratriz.ru/pedagogam>
19. Электронный образовательный ресурс «Эрудитов.net» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eruditov.net/>
20. Образовательный альманах [Электронный ресурс]: научно-образовательный журнал // Архив выпусков. – Екатеринбург. – Режим доступа: <https://almanah.su/#archive>
21. Типовые приемы устранения противоречий [Электронный ресурс] // Сайт творческого объединения «Полет мысли»: – Режим доступа: <http://triz.74211s030.edusite.ru/p44aa1.html>