

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного
образования «Дом творчества Торбеевского муниципального района
Республики Мордовия»

РЕКОМЕНДОВАНО:

Педагогическим советом

Протокол №1 от 30.08.2024 г

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Приказ № 33 от 30.08.24 г.



С.А. Ванюшкина

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программы

«ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ »

Направленность: естественно - научная

Уровень: стартовый

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Срок реализации программы: 1 год

Составитель - разработчик:

Н.Э. Балакина,
педагог дополнительного образования

Нормативные основания для создания дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы:

- Федеральный закон «Об образовании Российской Федерации» от 29. 12. 2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);

- Концепция развития дополнительного образования, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27. 07 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03. 09 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития системы дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства образования республики Мордовия от 26. 06 2023 г. № 795-ОД «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в республике Мордовия» (с изменениями от 27.07.2023 г.);

- СанПин 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Устав МБУ ДО «Дом творчества Торбеевского муниципального района Республики Мордовия», утвержденный Постановлением администрации Торбеевского муниципального района от 01.04.2024 №181.

Пояснительная записка

Программа «Теория решения изобретательских задач» является модифицированной и адаптирована для занятий в дополнительной деятельности.

Педагогическая целесообразность данной общеобразовательной общеразвивающей программы обусловлена тем, что позволяет применить химические знания в теории решения изобретательских задач. Современный ребенок знает много. Возникает потребность не столько в самой информации, сколько в умении оперировать ею, воспитывать осознание необходимости естественной смены научных представлений, учиться искать необычные, нестандартные решения проблем. Для этого требуются такие качества, как: наблюдательность, умение сопоставлять и анализировать, комбинировать, находить закономерности и т. д. – все то, что в совокупности и составляет творческие способности

Данная программа нацелена на формирование изобретательского созидательного мышления для решения широкого круга как житейских, так и производственных проблем и задач из любой сферы человеческой деятельности. Язык ТРИЗ описывает все многообразие процессов и явлений реального мира, логику постановки проблем и задач.

Особенностью программы является то, что на ее основе школьников учат работать не руками, а головой. Обучающиеся ставят не практические, а мысленные эксперименты, задачи решают в теоретическом плане.

ТРИЗ как технология обучения творчеству позволяет формировать культуру творческого мышления, реализовать творческий потенциал личности, эффективно действовать в изменяющемся мире.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Программа ставит своей **целью** ознакомление обучающихся с современной технологией изобретательской деятельности, основанной на теории решения изобретательских задач / ТРИЗ/, развитие творческих способностей при обучении химии через решение изобретательских задач

Основные задачи:

- познакомить обучающихся с основами ТРИЗ и выработать навыки превращения знаний в инструмент творческого освоения мира;
- создать условия для раскрытия интеллектуальных способностей обучающихся, развить креативность и воображение (проблемная подача учебного материала и осмысление учеником его ценности);
- способствовать формированию самоорганизующейся, творческой личности.

Актуальность предложенной программы определяется социальным заказом общества на творческую личность, обладающую системно-логическим мышлением, способную осваивать, преобразовывать и генерировать новые идеи: «Решение социальных, экономических и культурных проблем, характерных для сегодняшней действительности, определяется готовностью личности жить и работать в новых социально-экономических условиях, способностью к осуществлению непрерывного образования. Реализация данных требований существенно меняет заказ, адресованный современной школе. Современному ученику нужно передавать не столько информацию, как собрание готовых ответов, сколько метод их получения, анализа и прогнозирования интеллектуального развития личности».

Педагогические технологии, используемые в процессе реализации общеразвивающей программы, направлены на достижение соответствующих уровню основного общего образования личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

В соответствии с системно - деятельностным подходом используются технологии деятельностного типа, в т.ч. технологии учебно-

исследовательской деятельности, информационно-коммуникационные технологии.

Содержание программы

Изучение дисциплины вырабатывает элементы общей культуры, дает специальные знания о методах решения творческих задач, составляющих теоретическую базу, а также вырабатывает определенные практические навыки решения изобретательских задач с помощью приемов ТРИЗ.

Кроме того, изучение ТРИЗ

- дает представление о ведущих законах познания и развития окружающего мира;
- развивает воображение и мышление;
- обучает навыкам переноса стратегии решения задач, принятой в ТРИЗ, на решение разнообразных практических задач;
- расширяет кругозор;
- повышает культуру умственного труда;
- поддерживает сознательный творческий уровень усвоения других школьных дисциплин;
- ориентирует на мотивированное творческое отношение к предстоящей профессиональной деятельности в постоянно изменяющемся мире.

Обучающиеся должны знать:

методы активизации творческого процесса, основные понятия предмета ТРИЗ, используемые для решения изобретательских задач, приемы решения логических задач, методы развития воображения.

Обучающиеся должны понимать:

необходимость и возможность развития своих творческих способностей для формирования творческой личности при использовании ТРТМ для решения технических и не технических задач.

Обучающиеся должны уметь:

переходить от проблемной ситуации к модели задачи, пользоваться методами решения творческих задач (мозговой штурм, синектика, метод фокальных объектов, ТРИЗ), формулировать противоречия, пользоваться приемами разрешения противоречий для решения изобретательских задач

Тема 1. Понятие о теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)

Понятие об изобретательских задачах, технических и физических противоречиях, идеальном конечном результате (ИКР) и изобретательских приемах, используемых при решении творческих задач химической тематики. История развития науки о творческом мышлении: метод проб и ошибок (МПиО), мозговой штурм (брейнсторминг), Сущность, структура и основные идеи теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) Значения знаний химии как инструмента творчества в изобретательстве.

Практикум по решению изобретательских задач химической тематики с использованием изобретательских приемов.

Тема 2. Системный подход в изобретательстве

Системы в природе и обществе. Химические и биологические системы. Системное видение мира. Составные части системы: орган управления; двигатель как источник энергии; трансмиссия как способ передачи воздействия; рабочий орган, выполняющий главную функцию системы. Химические эффекты и явления в технических системах. Этапы развития систем: первый этап в жизни системы сочетание частей; второй этап ее развития усовершенствование системы; третий этап динамизация; четвертый этап переход к саморазвивающимся системам. Организмы как биохимические саморазвивающиеся системы. Законы развития систем: 1-й универсальный закон развития образование и усложнение систем; 2-й закон полноты частей системы; 3-й закон энергетической проводимости системы; 4-й закон переход систем в процессе развития с макро на микроуровень. Химия как инструмент выполнения закона «переход технических систем в процессе развития с макро-на микроуровень». Практикум по решению изобретательских задач химической тематики с применением системного подхода.

Тема 3. Уровни творчества

Понятие о патентном праве. Уровни творческого решения изобретательских задач. Химия как инструмент получения решений высших уровней в изобретательских задачах.

Практикум по решению изобретательских задач химической тематики с определением в них уровня творчества.

Тема 4. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ)

Развитие методов поиска решений изобретательских задач (на примере жизни и творчества Г. С. Альтшуллера). Выявление технических и физических противоречий в изобретательских задачах и разрешение их с помощью системы изобретательских приемов, использующих химические превращения. Веполь как модель минимальной работоспособной управляемой технической системы. Изучение структуры веполь по аналогии с химической структурой веществ. Виды сочетаний приемов для разрешения противоречий: парные, сложные, комплексные (аналогия атомы в молекулах).

Практикум по использованию сочетаний приемов в решениях технических противоречий химическими способами. АРИЗ (алгоритм решения изобретательских задач) как основной метод ТРИЗ (теории решения изобретательских задач).

Использование химических и физических эффектов для решения технических противоречий. Практикум по алгоритмическому решению изобретательских задач с помощью знаний химических эффектов и явлений.

Тема 5. Творческие возможности химии в сочетании с ТРИЗ

Поиски методов борьбы с нефтяным загрязнением океана с помощью химии и ТРИЗ.

Химия —перспективный источник энергии будущего. Изобретения, основанные на аккумуляции энергии с помощью химических веществ. Использование знаний о водороде и его соединениях для решения изобретательских задач. Изобретательский прием «Применение сильных окислителей» и его применение для решений изобретательских задач. Значение знаний химии и ТРИЗ в логике раскрытия преступлений. Методы исследования «микроследов» в криминалистике. Вода как вещество, несущее неиссякаемые возможности использования в изобретательстве.

Практикум по решению изобретательских задач с использованием различных сведений о свойствах веществ.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- мотивация образовательной деятельности обучающихся на основе личностно ориентированного подхода.

Метапредметные:

Регулятивные УУД:

самостоятельно формулировать тему и цели урока;

составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем;

работать по плану, сверяя свои действия с целью, корректировать свою деятельность;

в диалоге с учителем вырабатывать критерии оценки и определять степень успешности своей работы и работы других в соответствии с этими критериями.

Познавательные УУД:

перерабатывать и преобразовывать информацию из одной формы в другую (составлять план, таблицу, схему);

пользоваться словарями, справочниками;

осуществлять анализ и синтез;

устанавливать причинно-следственные связи;

строить рассуждения.

Коммуникативные УУД:

высказывать и обосновывать свою точку зрения;

слушать и слышать других, пытаться принимать иную точку зрения, быть готовым корректировать свою точку зрения;

докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации;

договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности; задавать вопросы.

Предметные результаты:

В познавательной сфере: – давать определения изученных понятий; – описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский) язык и язык химии; – классифицировать изученные объекты и явления; – делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей; – структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;

В ценностно-ориентационной сфере: – анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека; – разъяснять на примерах материальное единство и взаимосвязь компонентов живой и неживой природы и человека как важную часть этого единства; – строить свое поведение в соответствии с принципами бережного отношения к природе.

В трудовой сфере: – планировать и проводить химический эксперимент; – использовать вещества в соответствии с их предназначением и свойствами, описанными в инструкциях по применению.

В сфере безопасности жизнедеятельности: – оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
		Всего.	Теорет	Практич.
1	Понятие о теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)	23ч	15	8
2	Системный подход в изобретательстве	28	23	5
3	Уровни творчества	10	5	5
4	Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ)	46	35	11
5	Творческие возможности химии в сочетании с ТРИЗ	21	19	2

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Формы организации	Количество часов		
			Всего.	Теорет	Практич.
	1. Понятие о теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)		23ч	15	8
1-5	Понятие об изобретательских задачах	лекция	5	5	
6-7	История развития науки о творческом мышлении	беседа	2	2	
8-11	Сущность, структура и основные идеи теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)	круглый стол	5	5	
12-14	Значения знаний химии как инструмента творчества в изобретательстве.	дискуссия	3	3	
15-22	Практикум по решению изобретательских задач химической тематики	практикум	8		8
	2. Системный подход в изобретательстве		28	23	5
23-27	Системы в природе и обществе. Химические и биологические системы.	лекция	5	5	
28-32	Составные части системы. Химические эффекты	практикум	5	5	

	и явления в технических системах.				
33-37	Этапы развития систем	презентация	5	5	
38-40	Законы развития систем	лекция	3	3	
41-45	Химия как инструмент выполнения закона «перехода технических систем в процессе развития с макро - на микроуровень»	круглый стол	5	5	
46-50	Практикум по решению изобретательских задач химической тематики	практикум	5		5
3. Уровни творчества			10	5	5
51-55	Понятие о патентном праве. Уровни творческого решения изобретательских задач.	лекция	5	5	
56-60	Практикум по решению изобретательских задач химической тематики с определением в них уровня творчества	практикум	5		5
4. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ)			46	35	11
61-65	Развитие методов поиска решений изобретательских задач	лекция	5	5	
66-70	Выявление технических и физических противоречий в изобретательских задачах	дискуссия	5	5	
71-75	Веполь как модель минимальной работоспособной управляемой технической системы	Круглый стол	5	5	
76-80	Изучение структуры веполей	практикум	5	5	
81-85	Виды сочетаний приемов для разрешения противоречий:	практикум	5	5	
86-90	Практикум по использованию сочетаний приемов в решениях технических противоречий химическими способами	практикум	5		5
91-95	АРИЗ (алгоритм решения изобретательских задач) как основной метод ТРИЗ	практикум	5	5	
96-101	Использование химических и физических эффектов для решения технических противоречий.	практикум	5	5	
102-107	Практикум по алгоритмическому решению изобретательских задач с помощью	практикум	6		6

	знаний химических эффектов и явлений				
5.Творческие возможности химии в сочетании с ТРИЗ			21	19	2
108-109	Поиски методов борьбы с нефтяным загрязнением океана с помощью химии и ТРИЗ.	лекция	2	2	
110-114	Использование знаний о водороде и его соединениях для решения изобретательских задач.	практикум	5	5	
115-118	Использование знаний о кислороде и его соединениях для решения изобретательских задач.		4	4	
119-123	Значение знаний химии и ТРИЗ в логике раскрытия преступлений.	практикум	5	5	
124-126	Методы исследования «микроследов» в криминалистике	Круглый стол	3	3	
127-128	Практикум по решению изобретательских задач с использованием различных сведений о свойствах веществ.	практикум	2		2

Оценочные материалы

Задание 1.

Природные нефтяные газы многих месторождений содержат в своем составе сероводород и оксид углерода(IV). Объемное содержание этих компонентов, называемых иногда кислыми, колеблется в широких пределах, доходя до 50% и более. Значительное содержание сероводорода и углекислого газа обнаружено в газах глубоко залегающих месторождений Прикаспийской впадины. Сероводород – ядовитый газ, концентрация которого в воздухе 0,05 % вызывает потерю сознания и даже приводит к летальному исходу. При меньшем содержании сероводорода возможно хроническое отравление. Сероводород в присутствии влаги – сильно корродирующее вещество, разрушающее металл труб, оборудование, арматуру. А при сгорании нефтяного газа образуется оксид серы(IV), что вызывает загрязнение атмосферы

Вместе с тем сероводород – ценное сырье для получения высококачественной элементарной серы и серной кислоты, а также других продуктов. Природные газы очищают от сероводорода и углекислого газа сорбционными методами с использованием жидких и твердых поглотителей). В абсорбционном (мокрое) методе используют жидкие поглотительные растворы (например, 15 %-ный водный раствор поташа), а

адсорбционном (сухом) методе применяют твердые поглотители (минерал лимонит ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), активированный уголь).

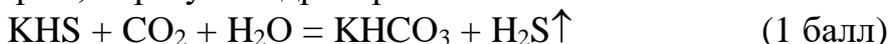
1.1. Составьте уравнения реакций поглощения кислых компонентов природных газов раствором поташа. Предложите метод извлечения сероводорода из поглотительного раствора. Как провести регенерацию (восстановление химического состава и свойств) поглотительного раствора?

ОТВЕТ:

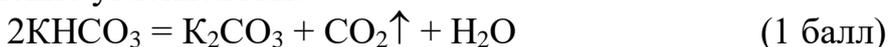
Химизм процесса карбонатной очистки раствором поташа описывается следующими уравнениями:



При продувке отработанного поглотительного раствора углекислым газом, последний вытесняет сероводород и, химически взаимодействуя с раствором, образует гидрокарбонат калия:



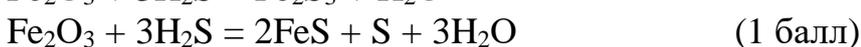
Отработанный поглотительный раствор нагревают, в результате чего происходит разложение гидрокарбоната, восстановление поташа и выделение углекислоты:



1.2. Адсорбционные методы более экономичны, позволяют полностью автоматизировать процесс и обрабатывать большое количество газа со значительным содержанием кислых компонентов. Составьте уравнения реакций поглощения сероводорода из природных газов лимонитом. Предложите регенерации (восстановления химического состава и свойств) адсорбента?

ОТВЕТ:

Реакция поглощения сероводорода лимонитом:



Реакция регенерации – обжиг:



1.3. Для очистки от сероводорода активным углем природный газ смешивают с воздухом (содержание кислорода в смеси не более 0,1 %). Какие процессы происходят при очистке природного газа от сероводорода при использовании активированного угля? Каким способом можно регенерировать отработанный активированный уголь?

ОТВЕТ:

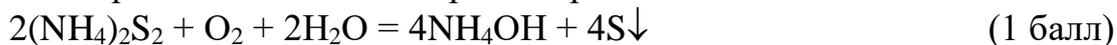
Процесс очистки от сероводорода активированным углем основан на окислении сероводорода до элементарной серы кислородом на поверхности активированного угля:



Для восстановления поглотительной способности угля его надо промыть раствором сульфида аммония, в результате чего образуются растворимые полисульфиды:



Полисульфиды аммония разлагаются в растворе при нагревании на воздухе с образованием элементарной серы:



Задание 2.

За последние годы ассортимент и производство молока и молочных товаров значительно увеличились. Молоко и молочные продукты пользуются стабильным спросом и в продаже находятся сотни их наименований, многие из которых активно рекламируются. Поэтому проблемы с проведением экспертизы подлинности всех видов молока и молочных продуктов весьма актуальны. Основной задачей установления фальсификации является определение подделки подлинного молока с помощью различного рода пищевых или непищевых добавок для изменения качественных показателей, органолептических и других свойств продукта.

2.1. Одним из способов фальсификации молока является его разбавление, а чтобы прозрачность молока не увеличивалась, в него добавляют крахмал. Как распознать фальсификацию молока?

ОТВЕТ:

Наличие примеси крахмала обнаруживается путем добавления к молоку нескольких капель раствора йода. При наличии крахмала появится синее окрашивание раствора. Таким образом, качественная реакция на крахмал вскрывает фальсификацию. (1 балл)

2.2. Для сохранения консистенции и непрозрачности в разбавленное молоко добавляют мел. Как в этом случае распознать фальсификацию молока?

ОТВЕТ:

Чтобы выявить присутствие этих примесей в молоке, надо добавить несколько капель какой-нибудь кислоты, например, уксусной. Поддельное молоко в отличие от нефальсифицированного начнет пузыриться от выделения углекислого газа:



2.3. Свежесть молока определяется степенью его скисания. При хранении в результате молочнокислого брожения в нем образуется молочная кислота ($\text{CH}_3\text{-CHON-COON}$). рН свежего молока составляет 6,3-6,7. Если молоко начинает скисать, содержание молочной кислоты увеличивается. Чтобы незаметно было, что молоко прокисло, в него добавляют питьевую соду. Почему при добавлении соды в кислое молоко невозможно органолептически определить несвежесть молока? Как можно выявить наличие соды в молоке?

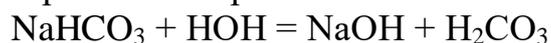
ОТВЕТ:

При добавлении соды в молоко происходит нейтрализация молочной кислоты:



Кислый вкус, обусловленный наличием молочной кислоты, исчезает.

На нейтрализацию молочной кислоты идет только часть гидрокарбоната натрия. Остальная часть соды гидролизуеться:



С помощью универсальной индикаторной бумагой надо измерить рН молока. В присутствии гидрокарбоната натрия рН примерно 9,0. Или можно использовать индикатор фенолфталеин, который в присутствии соды в молоке изменит свою окраску на малиновую, что является подтверждением щелочной среды. Таким образом, для обнаружения в кислом молоке соды необходимо проверить среду раствора. (1 балл)

- Гин А.А., Кудрявцев А.В. и др. Теория решения изобретательских задач. Издательство: «Народное образование», 2009
- Гин А.А., Андражевская И.Ю. 150 творческих задач о том, что нас окружает. Издательство: «Вита-Пресс», 2010
- Альтшуллер Г.С. Найти идею. - Новосибирск, из-во «Наука» Сиб. отд., 1991

- Международная Ассоциация ТРИЗ <http://matriz.org/ru/>
- Российская Ассоциация ТРИЗ <http://www.ratriz.ru/>
- Сайт «Салют идей» для взрослых и детей <http://salyut-ideyi.ru/?source=subscribe>
- Сайт Официального Фонда Г.С. Альтшуллера (создателя ТРИЗ) <http://www.altshuller.ru/>
- ТРИЗЛЭНД. Все о ТРИЗ. Креативный мир <http://www.trizland.ru/>
- Материалы сайта Фонда Г.С. Альтшуллера <http://altshuller.ru> .

- Примеры, задачи и загадки по ТРИЗ с ответами <https://4brain.ru/triz/zadachi.php> .

- Практикум по решению задач методами ТРИЗ <http://www.triz>