

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Табунская средняя общеобразовательная школа»  
Табунского района Алтайского края**

Рассмотрено:  
ШМО учителей  
естествознания  
Руководитель ШМО



Таранова Л.Н.

Согласовано:  
Заместитель директора  
по ВР "МБОУ  
Табунская СОШ"



Пилипейко Н.Г.

Утверждаю:  
Директор МБОУ  
«Табунская СОШ»



А.И. Дубина

Протокол № 1  
от 21 августа 2023 г.

25. 08. 2023 г.

Приказ № 57-1-од  
от 25.08.2023года

**Дополнительная общеобразовательная программа  
«Решения задач: от школы к производству и охране окружающей  
среды»**

в рамках реализации федерального проекта «Современная школа:  
центра образования естественно-научной и технологической направленности  
«Точка Роста»

Составитель:  
Булейко Валентина Владимировна,  
учитель химии

2023 год

Актуальность: Химия – наука, которая очень тесно связана с окружающим нас миром. Все живое состоит из элементов и соединений элементов, свойства которых изучает химия. Она настолько глубоко внедрилась в нашу жизнь, что невозможно представить существование без нее. В быту: при приготовлении пищи, консервировании, уборке дома, стирке, мы, сами того не замечая, используем знания о химических процессах. При производстве любого окружающего нас предмета, на том или ином этапе его получения, также необходимо применение химических знаний. Сохранение здоровья также напрямую зависит от того, насколько обширны наши знания о химии.

Теоретические знания этой науки и умение производить вычисления помогут вам лучше ориентироваться в реальной жизни. На производстве, в химической и экологической лаборатории очень часто необходимо производить вычисления, правильность которых будет зависеть от навыка решения задач. Решение задач требует от учащихся умения логически рассуждать, планировать, производить расчёты и обосновывать их теоретическими предпосылками, дифференцировать определённые проблемы на отдельные вопросы, после ответов, на которые решаются исходные проблемы в целом.

При решении задач происходит сознательное усвоение и лучшее понимание химических теорий, законов и явлений. Решение задач развивает интерес учащихся к химии, активизирует их деятельность, способствует профессиональной подготовке школьника. Вместе с тем умение сочетать теоретические знания по химии, биологии и физики с экологическим влиянием на окружающие процессы и производством поможет ориентировать процесс обучения на «зону ближайшего развития» ученика, развивая его личностные, метапредметные и предметные результаты, способствуя профессиональному самоопределению.

Отличительная особенность данной образовательной программы: курс рассчитан на учащихся 10 классов и включает в себя изучение естественнонаучных дисциплин в комплексе. Сочетание каждого занятия на междисциплинарном уровне – «химия – биология – экология», «химия – физика – экология» позволит учащимся создать общую картину мира с его единством и многообразием свойств неживой и живой природы. Познакомит учащихся со специальностями, требующими знаний в области химии, биологии, физики и экологии. Поможет получить реальный опыт решения

сложных задач различными способами, а также углубить свои познания. При изучении данного курса большое внимание уделено вопросу методике решения расчётных химических задач с точки зрения рационального приложения идей математики и физики, показаны разные способы решения. Современный школьник должен знать методы решения химических задач, практическое применение теоретического материала, использовать химические знания и химические действия: теории и законы, лежащие в основе предложенных задач. Курс предусматривает задачи для самостоятельной работы. При этом использованы задачи различных вариантов, что способствует более глубокому и осознанному овладению методикой их решения, что не только позволяет расширить и углубить знания по естественно-научным дисциплинам, но и развить универсальные способности:

систематизировать данные;

находить логическое и/или нестандартное решение;

другими словами, проводить самостоятельно полный цикл учебного процесса.

Важной стороной обучения начинающего пользователя является развитие внимания и самоконтроля при усвоении программы. Учащийся должен понять, что важно достигать цели минимальными средствами, но на максимальном уровне. Для этого он должен уметь организовывать процесс работы максимально технологично, иметь понятие о стилистике.

Важнейшей частью курса является формирование системы профессиональных ценностей (предпочтений) учащегося. В конечном счете, это формирование и есть основная инвариантная методологическая задача курса, так как все остальное – технология и будет неотвратимо изменяться с течением времени. Курс излагается с опорой на развитие самостоятельного мышления учащихся, самообразования.

Формы занятий – лекции и практические занятия.

Формы контроля – опрос, решение расчетных и практических задач.

Адресат программы: школьники 10 – 11 классов.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе – 20 учащихся.

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций (освоение спектра Hard- и

Soft-компетенций) в области решения задач по химии от школьного уровня до выхода на уровень производственных проблем.

Задачи программы: обучающие:

- сформировать умение решения задач по химии;
- интеграция программ школьного курса;
- взаимное усиление химии, биологии, экологии и других школьных предметов по принципу: комплексное сочетание каждого занятия на междисциплинарных знаниях – «химия – биология – экология»;
- развивать познавательный интерес и творческую самореализацию учащихся;
- сформировать зрелость учащихся в выборе профиля обучения;
- помочь получить реальный опыт решения сложных задач различными способами, а также научить составлять свои по заданному алгоритму;
- познакомить с различными типами задач повышенного уровня сложности;
- дать возможность реализовать свой интерес к выбранному предмету;
- создать условия для поступления учащихся в учебные заведения с химическим профилем.

развивающие:

- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- создать условия для развития самостоятельности в работе и творческой активности, умения работать в группе, умения правильно обобщать данные и делать выводы;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- создать условия для развития таких аналитических способностей учащихся, как умение анализировать, сопоставлять, сравнивать;
- содействовать формированию самостоятельной познавательной деятельности учащихся;
- способствовать развитию памяти, внимания, алгоритмического мышления;

- способствовать формированию интереса к естественно-научным знаниям;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями; воспитательные:

- стремиться воспитать чувство ответственности за порученное дело, исполнительности, аккуратности, добросовестности и дисциплинированности при выполнении работы;

- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности; способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения;

- содействовать воспитанию культуры общения, потребности в самовоспитании;

- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи; способствовать развитию культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе;

- продолжить формирование экологической культуры учащихся.

### **Планируемые результаты освоения программы**

Продуктовым результатом проекта является «Турнир трех наук: решение теоретических и практических задач». Конкурс проводят среди команд в очной форме. Конкурсанты решают поставленную проблему (интеллектуальный «мозговой штурм»). Команды, набравшие максимальное количество баллов, становятся победителями.

#### Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;

- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

#### Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (например, составление авторских задач), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

#### Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

#### Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- формулы для расчёта основных химических величин,

- основные понятия (количество вещества, плотность, относительная плотность, масса, объём, число структурных единиц, массовая доля), их единицы измерения, молярную массу, объём молярной доли вещества, современную международную номенклатуру органических и неорганических веществ;

- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач.

уметь:

- применять на практике теоретические знания по химии, биологии, физики и экологии;

- называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;

- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;

- проводить расчёты по: формулам, используя количественные отношения; по нескольким химическим уравнениям; по термохимическим уравнениям; по выходу продукта реакции от теоретически возможного; по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке; по уравнениям реакций с использованием растворов с определённой концентрацией растворённого вещества;

- расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций;

- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);

- использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

- объяснять химические явления, происходящих в природе, быту и на производстве;

- представлять свой проект для публичной оценки экспертами.

владеть:



- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами решения задач различного уровня сложности;
- навыками решения сложных задач различными способами, а также составления своих по заданному алгоритму;
- навыками работы в группе;
- навыками публичного представления решения задач.

Рабочая программа составлена на основе авторской программы Щербаковой Л.В., к.х.н., доцента кафедры техносферной безопасности и аналитической химии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»

### **Содержание программы**

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области решения задач по химии.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося

(использование личностно-ориентированного подхода; развитие креативного, абстрактного, логического и самостоятельного мышления; формирование умений применять нестандартные решения; повышение у обучающихся познавательного интереса к химии; развитие заинтересованности обучающихся в выполнении заданий поискового характера, в выполнении ими творческих самостоятельных работ);

- развитие практических умений и навыков (применять на практике теоретические знания по химии, биологии и экологии; называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре; объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов, проводить расчёты по: формулам, используя количественные отношения; по нескольким химическим уравнениям; по термохимическим уравнениям; по выходу продукта реакции от теоретически возможного; по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке; по уравнениям реакций с использованием растворов с определённой концентрацией растворённого

вещества; расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций; использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей.

Становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу химии и экологии.

Объём программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 5 кейсов.

### Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Кейс 1. У громоздких формул есть смысл	8	4	4
2.	Кейс 2. Как управлять химическими процессами	18	4	14
3.	Кейс 3. Растворение. Растворы	18	4	14
4.	Кейс 4. Химия и физические процессы	14	4	10
5.	Кейс 5. Экология, прежде всего: решение стандартных задач нестандартным способом.	10	4	6
ИТОГО		68	20	48

### Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы
			аттестации/контроля

Кейс 1. У громоздких формул есть смысл. (8 ч.)			
1	Относительные молекулярные массы. Моль. Молярные массы веществ. Расчёты, связанные с понятием «молярный объём газа», «относительная плотность газа».	сентябрь	опрос
2	Законы газового состояния.	сентябрь	Опрос, практическая работа
3	Расчёты, связанные с понятиями «массовая доля», «объёмная доля».	сентябрь	Опрос, практическая работа
4	Расчёты, связанные с выводом простейших и молекулярных формул веществ.	сентябрь	Опрос, практическая работа
Кейс 2. Как управлять химическими процессами?(18 ч.)			
5	Задачи по химическим уравнениям, если одно из веществ взято в избытке.	октябрь	Опрос
6	Задачи на выход продукта реакции (в %) от теоретически возможного.	октябрь	Опрос, практическая работа
7	Вычисление массы или объёма продукта реакции, если исходное вещество содержит примеси.	октябрь	Опрос, практическая работа
8	Задачи на смеси (в реакцию вступает 2 и более веществ или одно вещество участвует в нескольких реакциях).	октябрь	Опрос, практическая работа
9	Задачи о металлической пластинке, погруженной в раствор соли менее активного металла.	ноябрь	Опрос, практическая работа
10	Решение задач на электролиз расплавов и растворов солей.	ноябрь	Опрос, практическая работа
11	Окислительно – восстановительные реакции.	ноябрь	Опрос, практическая работа
12	Решение смешанных задач.		Опрос, практическая работа
Кейс 3. Растворение. Растворы. (18 ч.)			

13	Способы выражения	декабрь	Опрос
	концентрации. Определение концентрации растворённого вещества или массы (количества) вещества в растворе с определённой концентрацией.		
14	Приготовление растворов определённой концентрации. Разбавление или концентрирование растворов. Перевод одного типа концентрации в другой.	декабрь	Опрос
15	Вычисления при смешивании двух растворов, правило смешения	декабрь	Опрос, практическая работа
16	Задачи по формулам веществ, содержащих кристаллизационную воду.	декабрь	Опрос, практическая работа
17	Растворимость. Расчёты на основе использования графиков растворимости.	январь	Опрос, практическая работа
18	Определение pH среды. Вычисления концентраций $H^+$ и $OH^-$	январь	Опрос, практическая работа
19	Расчёты, связанные с понятием «степень электролитической диссоциации»	январь	Опрос, практическая работа
20	Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворах.	февраль	Опрос, практическая работа
Кейс 4. Химия и физические процессы (14 ч.)			
21	Термохимические уравнения реакций.	февраль	Опрос
22	Решение задач по термохимии	февраль	Опрос
23	Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Расчёты с использованием закона Гесса.	февраль	Опрос, практическая работа
24	Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование возможностей осуществления реакций	март	Опрос, практическая работа

25	Скорость химических реакций.	март	Опрос, практическая работа
26	Химическое равновесие. Принцип ЛеШателье.	март	Опрос, практическая работа
	Равновесие в водных растворах электролитов.		
27	Применение закономерностей протекания химических реакций при управлении химико-технологическими процессами на производстве	апрель	Опрос, практическая работа
Кейс 5. Повседневная химия в задачах: решение стандартных задач нестандартным способом (10 ч.)			
28	Химия и производство	апрель	Опрос
29	Химия и проблемы охраны окружающей среды	апрель	Опрос
30	Химия и медицина	май	Опрос, практическая работа
31	Химия на кухне	май	Опрос, практическая работа
32	Итоговое обобщающее занятия по темам	май	опрос
	Итого:	68	

## Тематическое содержание программы Кейс

### 1. У громоздких формул есть смысл.

Задачи по химии делятся на несколько разных видов: на составление уравнения химической реакции, на анализ растворов веществ, на определение массы или плотности. Способы их записи и решения различаются. Многие хотели бы научиться с легкостью читать условные обозначения в химии, и кому-то это покажется недостижимым мастерством. Но все дело как раз в том, что символы и формулы ученые придумали, чтобы как можно удобнее записать свои представления о химических процессах. Поэтому за символами нужно научиться видеть конкретную информацию о веществах и их характеристиках. Прежде чем приступать к решению задач, нужно быть уверенным, что ты выучил основные термины: количества вещества, нужно знать, что такое масса, молярная масса, постоянная Авогадро, массовая доля, выход продукта, стехиометрический коэффициент, и так далее.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 8 часов/4 занятия (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).

## **Кейс 2. Как управлять химическими процессами?**

Химическая реакция начинается со смешивания реагентов и заканчивается образованием конечных продуктов. В большинстве случаев она включает ряд промежуточных стадий, и для полного понимания механизма реакции нужны сведения о промежуточных молекулах, образующихся на каждой стадии, протекающей, как правило, очень быстро. Научиться проводить расчёты по химическим уравнениям, описывающим различные процессы.

Категория кейса: углубленный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 18 часов/9 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).

## **Кейс 3. Растворение. Растворы**

Все важнейшие биологические системы, такие как цитоплазма, кровь, лимфа, слюна, моча, пот и другие, являются водными растворами солей, белков, углеводов, липидов. Усвоение пищи, транспорт метаболитов, большинство биохимических реакций в живых организмах протекают в растворах, поэтому растворы представляют для биологии, физиологии и медицины особый интерес. Наконец, само происхождение жизни связывается с морем. В свою очередь, химия во многом «обязана» растворам той большой ролью, которую она играет в развитии науки и техники. Производства, в основе которых лежат химические процессы, обычно связаны с растворами, и многотоннажные синтезы в химической промышленности осуществляются, как правило, в водных растворах. Научиться проводить расчеты, связанные с количественным составом растворов, способами их приготовления и процессами протекающими в них...

Категория кейса: углубленный.

Место кейса в структуре модуля: базовый. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 18 часов/9 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).

#### **Кейс 4. Химия и физические процессы**

Благодаря успешному взаимодействию химиков, физиков, математиков, биологов, инженеров и других специалистов появляются новые разработки, обеспечивающие внушительный рост производства химической продукции. Управление химическими процессами – одна из главных проблем современной химии. Научиться проводить расчеты по установлению скорости протекания реакций, предсказывать направления протекания процессов и уметь направлять их в нужном направлении.

Категория кейса: углубленный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 14 часов/7 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).

#### **Кейс 5. Повседневная химия в задачах: решение стандартных задач нестандартным способом**

Человечество живет в мире химических веществ. Вредные и полезные, жизненно необходимые и смертельно ядовитые – они встречаются нас по всюду. Как с ними обращаться, каковы последствия применения тех или иных технологий, в какой окружающей среде будут жить следующие за нами поколения людей? Многое здесь зависит от нас... Категория кейса: углубленный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 10 часов/5 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).

#### **Формы подведения итогов реализации программы**

Подведение итогов реализуется по контрольным работам после выполнения кейсов. Итоговым «продуктом» программы является «Турнир трех наук: решение теоретических и практических задач». Конкурс проводят среди команд в очной форме. Конкурсанты решают поставленную проблему

(интеллектуальный «мозговой штурм»). Команды, набравшие максимальное количество баллов, становятся победителями.

### **Примерные задания для «Турнира трех наук: решение теоретических и практических задач»**

1. Считается, что вредные примеси в воздухе не оказывают вредного влияния, если их количество не превышает определенного предела. Так, допускается содержание в 1 м<sup>3</sup> воздуха диоксида азота – 0,085 мг, монооксида углерода – 3,0 мг, диоксида серы – 0,05 мг, сероводорода – 0,008 мг. Какое количество (моль) этих вредных примесей (по отдельности) можно вдохнуть за сутки, не подвергая свое здоровье опасности? Норма потребления воздуха для дыхания у взрослых мужчин – 10 м<sup>3</sup> в сутки.

2. Кислые шахтные воды часто загрязнены примесью соединений железа (II), которые уже при содержании 0,5 мг/л придают воде своеобразный «металлический» вкус. Рассчитайте: а) молярную концентрацию и б) массовую долю катионов Fe<sup>2+</sup> в такой загрязненной воде. Плотность воды считайте равной 1 г/мл.

3. При аварии на складе ядовитых веществ произошла утечка 0,05 кг опасного фосгена CCl<sub>2</sub>O – хлорпроизводного угольной кислоты. Прибывшая команда специалистов по дегазации обработала помещение склада водой из пожарного брандспойта. При распылении воды фосген подвергается необратимому гидролизу с образованием диоксида углерода и хлороводорода. Определите pH полученных водных стоков, если всего при дегазации было израсходовано 10 м<sup>3</sup> воды.

### **Формы демонстрации результатов обучения**

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

### **Методическое обеспечение программы**

**Приемы и методы организации образовательного процесса с отражением условий его реализации:**

- структуризация учебного материала: визуализация мыслительного процесса; построение структурно-логических схем; построение таблиц; отбор ключевых понятий;



- применение дидактических средств: наглядности, литературных источников, дидактических материалов, таблиц, схем и др.;
- организационные: привлечение внимания; постановка задач; объяснение затруднений; оценивание; организация самостоятельной работы;
- активизация учебно-познавательной деятельности: проблемный вопрос; переадресация вопроса; занимательное задание; организация обсуждения; организация игровых моментов; создание ситуаций успеха;
- метод картирования мышления помогает учащемуся справиться с информационным потоком, управлять им и структурировать его. С помощью картирования можно: объединить информацию; отобразить взаимосвязи; визуализировать мысли. Ментальная карта наглядно отражает ассоциативные связи, возникающие у обучающегося. Используя этот метод, обучаемый избавляется от страха забыть или потерять какие-то сведения, учиться ориентироваться в большом потоке информации. С помощью картирования создаются интеллект-карты, помогающие при выполнении всех организационных и структурирующих задач. Этот метод требует точности и ясности мышления и позволяет справиться со сложными задачами;
- итерационный метод обучения можно применить как при изложении лекционного материала, так и в процессе выполнения практических заданий. Тем более что специфика заданий, предназначенных для выполнения на лабораторном практикуме, вполне соответствует поступательному итерационному процессу, который выражается в построении ряда алгоритмов и программ решения задачи, причем каждый следующий алгоритм является уточнением или расширением предыдущего;
- метод системной динамики заключается в создании в сознании обучающегося интуитивных картин поведения объектов или систем реального мира. Применение данного метода способствуют формированию ментальных схем, отражающих алгоритмические действия; - метод динамической визуализации информации и знаний включает в себя: комплекс учебной информации; визуальные способы ее предъявления; визуально-технические средства передачи информации; набор психологических приемов использования и развития визуального мышления в процессе обучения;
- метод поэтапного формирования умственных действий способствует формированию у обучающихся знаний естественнонаучным дисциплинам и навыков алгоритмического мышления;

- проектно-исследовательский метод заключается в достижении дидактической цели через детальную разработку реальной проблемы, которая должна завершиться определенным практическим результатом, оформленным в виде проекта с использованием информационных технологий.

### **Характеристика учебно-методического комплекса и технического оснащения:**

Рабочее место обучающегося: школьный стол.

Рабочее место наставника: Рабочий стол.

Оборудование: интерактивная доска; презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру; МФУ; маркерная доска с соответствующим набором письменных принадлежностей.

При реализации рабочей программы используется оборудование в рамках федерального проекта «Современная школа»: центра образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста».

### **Список литературы**

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная: 1. Пузаков С. А. Пособие по химии для поступающих в вузы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов: Учебное пособие. — М.: Высшая школа, 2004.

2. Свитанько И. В. Нестандартные задачи по химии. - М.: ВентанаГраф, 1994.

Дополнительная: 1. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие для вузов. - Л.: Химия, 1985.

2. Глинка Н. Л. Общая химия: Учеб. пособие для вузов. - Л.: Химия, 1985.

3. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В., Попков В. А. Химия: для школьников старших классов и поступающих в вузы: Учеб. пособие. - М.: Дрофа, 1995.

4. Польские химические олимпиады: Сборник задач. - М.: Мир, 1980.

5. Сорокин В. В., Загорский В. В., Свитанько И. В. Задачи химических олимпиад. — М.: Изд-во МГУ, 1989.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная: 1. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Задачи по химии (для поступающих в вузы). — М.: Высшая школа, 1994.

2. Начала химии: для поступающих в вузы / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попов. — 18-е изд. — Б.: Лаборатория знаний, 2018. — 704 с.

Дополнительная: 1. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие для вузов. - Л.: Химия, 1985.

2. Глинка Н. Л. Общая химия: Учеб. пособие для вузов. - Л.: Химия, 1985.