

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
города Костромы
«Центр творческого развития Академия»

Программа утверждена педагогическим
советом МБУ ДО города Костромы
«Центр творческого развития
«Академия» (Протокол № 3 от 29
августа 2024 года, приказ №30-д от 30
августа 2024 года)



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Физическая химия»

Направленность: естественнонаучная

Возраст учащихся: 15 – 17 лет

Срок освоения: 1 год

Уровень освоения: базовый

Автор программы:

Демьянова Светлана Александровна –
педагог дополнительного образования

г. Кострома 2024 год

Пояснительная записка

<i>Направленность программы:</i>	Естественнонаучная
<i>Нормативно-правовые основы реализации программы:</i>	Федеральный закон Российской Федерации № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации» Приказ Министерства просвещения РФ № 196 от 09 ноября 2018 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» Приказ Министерства просвещения РФ № 467 от 03 сентября 2019 г. «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования» "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». (Постановление от 28 сентября 2020 г. N 28 Об утверждении САНПИН 2.4.3648-20); Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования города Костромы "Центр творческого развития «Академия»
<i>Актуальность разработки программы:</i>	Решение олимпиадных задач по физической химии способствует развитию логического мышления, прививает навыки самостоятельной работы и служит оценкой степени усвоения теоретических знаний и практических умений. В ходе освоения программы формируется система фундаментальных знаний, умение анализировать информацию, полученную из различных источников. Программа содействует развитию творческого мышления, помогает учащимся, активно интересующимся научным познанием мира, определиться с выбором будущей профессии, а так же использовать знания и умения для участия в различных научных конкурсах или олимпиадах.
<i>Возможность реализации ИОМ обучающегося</i>	Реализация индивидуального образовательного маршрута возможна на этапе подготовки к олимпиадам различных уровней.
<i>Адресат программы</i>	Старшеклассник, проявляющий интерес к естественнонаучному образованию
<i>Объем и срок освоения программы</i>	Объем программы – 128 часов Срок освоения – 1 год
<i>Формы обучения</i>	очная
<i>Состав группы</i>	15 человек, без гендерного разделения
<i>Режим занятий</i>	продолжительность занятий в неделю— 4 часа по 40 минут:

Цели и задачи программы

Цель программы

Создать условия для эффективной подготовки учащихся к олимпиадам по химии, химическим конкурсам, научно-практическим конференциям различного уровня.

Задачи программы

- обеспечение школьников основной теоретической информацией;
- развитие химического мышления на основе решения заданий по алгоритмам и выстраивания собственных алгоритмов решения задач;
- анализ концептуальных основ содержания олимпиадных задач;
- развитие умений анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно следственные связи при решении задач.
- расширение кругозора учащихся, повышение мотивации к обучению, социализация учащихся через самостоятельную деятельность.

Планируемые результаты

Учащийся должен знать:

- Квантово-механическое строение атомов, молекул и химической связи; связь строения вещества и протекания химических реакций.

- Основные законы химической термодинамики, химической кинетики и катализа, механизмов химических реакций, теории растворов, электрохимии;

- Основные технологические процессы производства важнейших химических продуктов в промышленных и лабораторных условиях, основные приборы и аппараты химической технологии, требования техники безопасности, производственной санитарии и экологических норм производства химических продуктов;

Учащийся должен уметь: -

- Применять законы химии и физики при решении задач с участием неорганических и органических соединений, вести расчеты, строить графики;

- Проводить литературный поиск, в том числе с использованием электронных ресурсов;

- Проводить выбор необходимого метода анализа;

- Решать олимпиадные химические задачи

Учебный план	
Тема	Количество часов
1. Радиоактивность. Ядерные реакции	4
2. Основные газовые законы.	10
3. Парциальное давление газа.	4
4. Жидкости	2
5. Эквивалент.	6
6. Химическая термодинамика. Первый закон (начало) термодинамики.	4
7. Каникулярный проект «Нобелевская неделя»	4
8. Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.	4
9. Второй закон (начало) термодинамики. Энтропия.	4
10. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца.	4
11. Зависимость энтропии и энергии Гиббса от температуры.	4
12. Химическая кинетика.	6
13. Химическое равновесие	6
14. Окислительно-восстановительные процессы	6
15. Электролиз	12
16. Энергетические эффекты при образовании растворов	4
17. Физико-химические свойства разбавленных растворов неэлектролитов.	4
18. Растворы электролитов	4
19. Ионное произведение воды	4
20. Произведение растворимости	4
21. Гидролиз солей	4
22. Комплексные соединения	4
23. Решение комбинированных задач по физической химии	16
24. Олимпиада	4
Итого	128

Содержание учебного плана		
Содержание занятия	Форма занятия	Форма контроля
Тема: Радиоактивность. Ядерные реакции		
Занятие № 1. Строение атома. Принцип Паули. Правила Клечковского.	смешанная	тест
Занятие № 2. Радиоактивность. Период полураспада	смешанная	тест
Тема: Основные газовые законы.		
Занятие № 3. Закон Бойля-Мариотта. Закон Гей-	смешанная	тест

Люссака.

Занятие № 4 Уравнение состояния идеального газа	смешанная	тест
Занятие № 5. Уравнение Менделеева-Клапейрона.	смешанная	тест
Занятие № 6. Скорость движения молекул газа.	смешанная	тест
Занятие № 7. Неидеальные газы.	смешанная	тест

Тема: Парциальное давление газа.

Занятие № 8. Идеальные газовые смеси	смешанная	тест
Занятие № 9. Закон Дальтона	смешанная	тест

Тема: Жидкости.

Занятие № 10. Коэффициент поверхностного натяжения	смешанная	тест
--	-----------	------

Тема: Эквивалент

Занятие № 11. Эквивалент. Эквивалентная масса.	смешанная	тест
Занятие № 12. Эквивалентный объем	смешанная	тест
Занятие № 13. Закон эквивалентов.	смешанная	тест

Тема: Химическая термодинамика. Первый закон (начало) термодинамики.

Занятие № 14. Теплостойкость вещества	смешанная	тест
Занятие № 15. Первый закон термодинамики.	смешанная	тест

Тема: Каникулярный проект «Нобелевская неделя»

Занятие № 16. «Нобелевская неделя»	смешанная	
Занятие № 17. «Нобелевская неделя»	смешанная	

Тема: Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.

Занятие № 18. Тепловой эффект химической реакции	смешанная	тест
Изохорный процесс. Изобарный процесс.	смешанная	тест
Занятие № 19 Энтальпия химической реакции.		
Теплота сгорания веществ		

Тема: Второй закон (начало) термодинамики.

Занятие № 20. Энтропия	смешанная	тест
Занятие № 21. Второй закон термодинамики	смешанная	тест

Тема: Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца

Занятие № 22. Энергия Гиббса	смешанная	тест
Занятие № 23. Энергия Гельмгольца	смешанная	тест

Тема: Зависимость энтропии и энергии Гиббса от температуры.

Занятие № 24. Зависимость энергии Гиббса от температуры	смешанная	тест
Занятие № 25. Закон Кирхгофа	смешанная	тест

Тема: Химическая кинетика.

Занятие № 26. Скорость химической реакции	смешанная	тест
Занятие № 27. Зависимость скорости химической реакции от температуры.	смешанная	тест
Занятие № 28. Зависимость скорости химической реакции от концентраций.	смешанная	тест

Тема: Химическое равновесие.

Занятие № 29. Принцип Ле Шателье	смешанная	тест
Занятие № 30. Константа равновесия	смешанная	тест
Занятие № 31. Факторы, влияющие на смещение равновесия	смешанная	тест

Тема: Окислительно-восстановительные процессы.

Занятие № 32. Окислительно-восстановительные реакции	смешанная	тест
Занятие № 33. Окислители и восстановители	смешанная	тест
Занятие № 34. Ионно-электронный метод составления окислительно-восстановительных реакций.	смешанная	тест

Тема: Электролиз

Занятие № 35. Электролиз расплава	смешанная	тест
Занятие № 36. Катодные и анодные правила.	смешанная	тест
Занятие № 37. Электролиз растворов электролитов	смешанная	тест
Занятие № 38. Электролиз в органическом синтезе.	смешанная	тест
Занятие № 39. Закон Фарадея	смешанная	тест
Занятие № 40. Уравнение Нернста	смешанная	тест

Тема: Энергетические эффекты при образовании растворов.

Занятие № 41. Энтальпия растворения	смешанная	тест
Занятие № 42. Энтальпия образования кристаллогидрата	смешанная	тест

Тема: Физико-химические свойства разбавленных растворов неэлектролитов.

Занятие № 43. Закон Рауля	смешанная	тест
Занятие № 44. Осмотическое давление	смешанная	тест

Тема: Растворы электролитов

Занятие № 45. Константа диссоциации	смешанная	тест
Занятие № 46. Степень диссоциации	смешанная	тест

Тема: Ионное произведение воды

Занятие № 47. Водородный показатель.	смешанная	тест
Занятие № 48. Определение гидроксид-ионов и ионов водорода в растворах.	смешанная	тест

Тема: Произведение растворимости

Занятие № 49. Произведение растворимости	смешанная	тест
--	-----------	------

Занятие № 50. Условия образования осадка	смешанная	тест
Тема: Гидролиз солей		
Занятие № 51. Обменные реакции в растворах электролитов	смешанная	тест
Занятие № 52. Константа гидролиза	смешанная	тест
Тема: Комплексные соединения		
Занятие № 53 Номенклатура. Пространственная структура	смешанная	тест
Занятие № 54 Равновесия в растворах комплексных соединений.	смешанная	тест
Занятия N№ 55-62. Решение комбинированных задач по физической химии	смешанная	тест
Занятия N№ 63-64 Аттестация: Церемония вручения свидетельств об окончании обучения.		

Календарный учебный график – (Приложение 1)

Материально-техническое обеспечение

1. Кабинет для учебных занятий, очных консультаций.
2. Компьютер и проектор (или интерактивная доска) для демонстраций, презентаций и видеопозказов.
3. Электронные средства наглядности (таблицы, плакаты, фотографии)
4. Дидактический материал (карточки с заданиями, разработки)
5. Справочная литература.

Информационное обеспечение

Каталог образовательных ресурсов сети Интернет <http://katalog.iot.ru/index.php>
 Российский образовательный портал <http://www.school.edu.ru/default.asp>
 Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>

Формы аттестации

Аттестация проводится в форме олимпиады.
 По итогам обучения детям вручаются сертификаты участников программы
 Кроме свидетельства каждый ребенок получает рекомендацию, составленную на основании оценочного листа (Приложение 2)

Методические материалы

Формы занятий	Лекция. Практическое занятие (решение олимпиадных задач). Комбинированное занятие. Интеллектуальная игра. Самостоятельная работа.
Методы	<u>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</u> <i>словесный</i> (устное изложение, беседа) <i>наглядный</i> (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ педагогом, работа по образцу и др.) <i>практический</i> (тренинг.)

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

объяснительно-иллюстративный - дети воспринимают и усваивают готовую информацию

репродуктивный - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности

частично-поисковый - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом

исследовательский - самостоятельная творческая работа учащихся.

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:

фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися

коллективный - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми

индивидуально-фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы

коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение

индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем

Дидактический материал Таблицы, схемы, плакаты, картины, фотографии, дидактические карточки, памятки, научная и специальная литература, раздаточный материал, презентации, аудио- и видеозаписи, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства, технологические карты демонстрационных занятий (проб).

Программное обеспечение: TurboSite
NVU
MyTest

Список литературы

1. Савиткин Н.И. (и др.) Физическая химия: сборник вопросов и задач. – Ростов н/Д: Феникс, 2-14.- 319 с.: - (Высшее образование)
2. Гамеева О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии. Учебное пособие. Издательство «Лань».
3. Системность работы с одаренными детьми по химии и биологии http://school10.nabchelny.ru/school10/grant_shkoly/2009-06-05/sistemnost_raboty_s_odarennymi_detmi_po_khimii_i_biologii
4. Пузаков С. А. Пособие по химии для поступающих в вузы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов: Учебное пособие. — М.: Высшая школа, 2004.
5. Свитанько И. В. Нестандартные задачи по химии. - М.: Вентана-Граф, 1994.
6. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Задачи по химии (для поступающих в вузы). — М.: Высшая школа, 1994.
7. Адамович Т. П. Сборник упражнений и усложненных задач с решениями по химии. - Минею Вышэйшаяшк., 1973.
8. Вольеров Г. Б. Олимпиады юных химиков в Польской Народной Республике // Химия и жизнь. - 1966. - № 3.
9. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие для вузов. - Л.: Химия, 1985.
10. Глинка Н. Л. Общая химия: Учеб. пособие для вузов. - Л.: Химия, 1985.

11. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В., Попков В. А. Химия: для школьников старших классов и поступающих в вузы: Учеб. пособие. - М.: Дрофа, 1995.
12. Польские химические олимпиады: Сборник задач. - М.: Мир, 1980.
13. Сорокин В. В., Загорский В. В., Свитанько И. В. Задачи химических олимпиад. — М.: Изд-во МГУ, 1989..

Календарный учебный график

[illegible][illegible]

Приложение 2

Оценочные материалы

МОНИТОРИНГ результатов обучения учащихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
Оценочный лист

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Число баллов	Методы диагностики
Теоретическая подготовка				
Теоретические знания по основным разделам учебного плана программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	• практически не усвоил теоретическое содержание программы; • овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объема знаний, предусмотренных программой; • объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$; • освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период	0 1 2 3	Тестирование, контрольный опрос
Практическая подготовка				
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	• практически не овладел умениями и навыками; • овладел менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений • объем усвоенных умений и навыков составляет более $\frac{1}{2}$; • овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период	0 1 2 3	Проверка выполнения самостоятельных заданий

Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	• начальный (элементарный) уровень развития креативностиребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога; • репродуктивный уровень – в основном, выполняет задания на основе образца; • творческий уровень (I) – видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога; • творческий уровень (II) - выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно.	0 1 2 3	Наблюдение
Основные компетентности				
Учебно-интеллектуальные	Подбирать и анализировать специальную литературу. Самостоятельность в подборе и работе с литературой	• учебную литературу не использует, работать с ней не умеет; • испытывает серьезные затруднения при выборе и работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога; • работает с литературой с помощью педагога или родителей; • работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей.	0 1 2 3	Наблюдение, анализ способов деятельности детей.
Коммуникативные	Слушать и слышать педагога, принимать во внимание мнение других людей. Адекватность восприятия информации идущей от педагога	• объяснения педагога не слушает, учебную информацию не воспринимает; • испытывает серьезные затруднения в концентрации внимания, с трудом воспринимает учебную информацию; • слушает и слышит педагога, воспринимает учебную информацию при напоминании и контроле, иногда принимает во внимание мнение других; • сосредоточен, внимателен, слушает и слышит педагога, адекватно воспринимает информацию, уважает мнения других.	0 1 2 3	Наблюдение , анализ
	Участвовать в дискуссии, защищать свою точку зрения. Самостоятельность в дискуссии, логика в построении доказательств	• участие в дискуссиях не принимает, свое мнение не защищает; • испытывает серьезные затруднения в ситуации дискуссии, необходимости предъявления доказательств и аргументации своей точки зрения, нуждается в значительной помощи педагога; • участвует в дискуссии, защищает свое мнение при поддержке педагога;	0 1 2	Наблюдение , анализ

		самостоятельно участвует в дискуссии, логически обоснованно предъявляет доказательства, убедительно аргументирует свою точку зрения	3	
--	--	---	---	--

РЕКОМЕНДАЦИИ

По каждому показателю педагог дает оценочное суждение. Комплекс оценок составляет вывод о возможности освоения ребенком программ естественнонаучной направленности, компенсации дефицитов.

В рекомендациях прописываются сферы профессиональной деятельности, в которых ребенок сможет достичь лучших результатов.