МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 33 ИМЕНИ КАВАЛЕРА ОРДЕНА «ЗА ЛИЧНОЕ МУЖЕСТВО» С.А.ВОТРИНА ГОРОДСКОГО ОКРУГА СЫЗРАНЬ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

ПРИНЯТО
педагогическим советом ГБОУ СОШ №33 г. Сызрани
Протокол от «28»августа 2026 г. №1

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ СОШ №33 г. Сызрани
В.Ю.Мавринский
Приказ от «31» августа 2026 г. № 397

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химия в пробирке»

Направленность: естественнонаучная

Возраст обучающихся: 15-17 лет
Срок реализации: 1 год.

ЭП
C=RU, O=ГБОУ СОШ № 33 г.Сызрани, CN=Мавринский Владимир Юрьевич, E=so_zu_school33_szr@63edu.ru
00831e9aee212882007
2026.09.01 09:55:01+04'00'

Разработчик:
Филиппова Ольга Николаевна
Педагог дополнительного образования

Оглавление

Краткая аннотация	3
Пояснительная записка	3
Цели и задачи	6
Формы и методы обучения	7
Виды и формы контроля результативности	8
Учебный план	10
Модуль 1 «Биохимия»	12
Модуль 2 «Решение экспериментальных и логических задач повышенной сложности»	19
Модуль 3 «Нефтехимическая технология»	24
Модуль 4 «Мир нанотехнологий»	27
Воспитание	29
Методическое обеспечение программы	31
Список литературы	33

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Химия в пробирке» (далее – Программа) включает 4 тематических модуля.

Реализация представленной программы позволяет интегрировать понимание экологических, естественнонаучных проблем, применять биологические и химические знания в жизни.

Программа «Химия в пробирке» разработана с учётом возрастных особенностей, интересов конкретной целевой аудитории, обучающихся в 9-11 классах и способствует развитию их пространственного, аналитического мышления

Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Химия в пробирке» естественнонаучная.

Актуальность программы: данный курс формирует начальный опыт творческой деятельности учащихся, развивает интерес обучающегося к эксперименту, научному поиску, способствует самоопределению учащихся, осознанному выбору профессии. Наиболее эффективными методами для достижения данного результата является применение мировоззренческого, исследовательского, наблюдательного подхода. Учащиеся на практике смогут использовать свои знания через решение познавательных, экспериментальных и олимпиадных задач.

На современном этапе развития общества содержание дополнительных образовательных программ ориентировано на создание необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения, что является приоритетным направлением развития Самарской области.

Новизна программы состоит в личностно-ориентированном обучении с учётом возрастных особенностей и возможностей учащихся. На занятиях ребята знакомятся с лабораторным оборудованием, приобретают навыки работы с химической посудой и учатся проводить простейшие эксперименты с соблюдением правил техники безопасности. Материал построен от простого к сложному, поэтому результатом работы учащихся является участие в олимпиадах и конкурсах различного уровня.

Отличительной особенностью программы является применение конвергентного подхода, позволяющего выстраивать обучение, включающее в себя элементы нескольких направленностей.

Деятельность каждого ученика, организована таким образом, чтобы он мог ощутить свою уникальность и востребованность. Данный курс создает благоприятные возможности для развития творческих способностей учащихся. Он предполагает тесную связь при изучении химии, биологии, экологии, способствуя тем самым реализации межпредметных связей. Это позволяет соединить и обобщить знания, которые учащиеся получали при изучении разных предметов, создать у обучающихся целостное представление о природе и природных явлениях.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что базовый курс школьной программы по химии предусматривает практические работы, но их явно недостаточно, чтобы заинтересовать учащихся в самостоятельном приобретении теоретических знаний и практических умений, и навыков. Для этого в курс «Химия в пробирке» включены наиболее яркие, наглядные, интригующие эксперименты, способные увлечь и заинтересовать учащихся практической наукой химией.

Количественные эксперименты позволяют получить достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессов, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников.

Цели и задачи

***Цель*:** формирование представления о качественной стороне химической реакции через использование эксперимента и решение олимпиадных задач, создание условия для формирования естественно-научной грамотности у современных школьников, построить личную и командную историю успеха.

Задачи

Образовательные:

- сформировать умение работать с веществами, выполнять несложные химические опыты, соблюдать правила техники безопасности;
- сформировать навыки выполнения проектов с использованием ИКТ и цифрового оборудования;
- расширить кругозор учащихся о мире веществ;
- сформировать умения наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, быту;
- развить умение самостоятельно искать, отбирать, анализировать, представлять, передавать информацию

Воспитательные:

- воспитать чувство взаимопомощи, коллективизма, умение работать в команде;
- приобщить к здоровому образу жизни;
- воспитать самостоятельность при выполнении работы;
- формировать навыки рефлексии;
- воспитать чувство личной ответственности;
- воспитать понимание необходимости саморазвития и самообразования.

Развивающие:

- способствовать развитию творческих способностей, обучающихся;
- развивать навыки и умения поведения в окружающей среде;
- развить умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач;
- развить интеллектуальный и творческий потенциал личности;
- развить логическое мышление при решении экспериментальных задач по химии.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: Программа «Химия в пробирке» адресована обучающимся школьного возраста (15-17 лет). Данная возрастная категория характеризуется стремлением подростков овладеть различными умениями, способствует развитию чувства собственной умелости, компетентности и полноценности, что позволяет использовать в программе групповые и игровые технологии. Набор в группы осуществляется на добровольной основе.

Сроки реализации - 1 год. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 и 1 часу, с обязательным перерывом (10 минут).

Наполняемость групп – не менее 10 человек.

Формы и методы обучения

Используются следующе формы организации образовательного процесса:
- групповая;
- фронтальная;
- индивидуальная;
- дистанционная.

Программа предусматривает применение различных методов и приемов, что позволяет сделать обучение эффективным и интересным:
- сенсорное восприятие (лекции, просмотр видеофильмов);
- практические (лабораторные работы, эксперименты);

- коммуникативные (дискуссии, беседы, ролевые игры);

- комбинированные (самостоятельная работа учащихся, проекты, экскурсии, творческие задания);

- проблемный (создание проблемной ситуации).

Виды и формы контроля результативности

Для оценивания системы знаний применяется 3-х балльная шкала:

- ниже среднего,
- средний,
- выше среднего.

Уровень освоения программы ниже среднего – обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьезные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний,

приобретенных умений и навыков составляет 50-70%; работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса.

Уровень освоения программы выше среднего – учащийся овладел на 70 - 100% предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с реализацией собственных замыслов; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать и применять полученную информацию на практике.

Формы контроля и подведения итогов:

- собеседование,
- наблюдение,
- интерактивное занятие;
- анкетирование,
- выполнение творческих заданий,
- тестирование,
- эвристическая беседа,
- обучающие игры (деловая игра, имитация),
- тестирование,
- конференция,
- участие в конкурсах, олимпиадах, викторинах, конференциях в течение года,
- подготовка и защита индивидуальных проектов по освоению модулей;
- подготовка и защита индивидуальных проектов в конце учебного года.

Работа с родителями

Используются следующие формы работы с родителями:

- родительские собрания;
- анкетирование родителей;
- индивидуальные беседы (по необходимости);
- проведение открытых занятий;
- совместная организация различных мероприятий.

Учебный план

№	Модули программы	Количество часов		Итого
		Теория	Практика	
1	Биохимия.	15	24	39
2	Решение экспериментальных и логических задач повышенной сложности.	9	24	33
3	Нефтехимическая технология	4	11	15
4	Мир нанотехнологий.	2	19	21
	Итого	30	78	108

Модуль 1 «Биохимия»

Цель – сформировать знания о микро и макроэлементах, находящихся в организме человека, оценить воздействия продуктов питания на состояние здоровья, развить способности при работе с отдельными группами веществ, развить навык формулирования гипотез и выводов на основе результатов эксперимента.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
ознакомительный	предоставить первоначаль- ные знания познакомить справилами и техники безопасност и при проведении лабораторны х работ;	-техника безопасности при работе с лабораторными материалами и оборудованием;	-ход выполнения лабораторных работ; -соблюдение правил техники безопасности	Технологии: развивающего обучения; внутригруппова я дифференциаци я для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентированная технология, педагогика сотрудничества Методы: фронтальная работа с учителем, наглядный, словесный метод обучения.	Наблюдение, тестировани е
базовый	-проводить качественн ый и количестве нный	-основные понятия, относящиеся к химическому и	-ход выполнения лабораторных работ -соблюд	Технологии развивающего обучения; личностно-ориентиров	Наблюдение, анкетирование, опрос

	анализ веществ	биохимическому исследованиям	ение правил техники безопасности	ан ная технология; педагогика сотрудничества Методы: репродуктивн ый метод;	
				воспроизведен ие и повторение способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоятельно сти.	
углубленный	- исследовать вещества, окружающ ие нас по критериям химически х показателе й и физически х характерис тик	- последовательно сть хода работы; -создавать несложные проекты в рамках продвижения по модулю.	-ход выполнения лабораторных работ; -соблюдение правил техники безопасности	технологии развивающего обучения; внутригрупповая дифференциац ия для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентированная технология, педагогика сотрудничества, адаптивная технология. Методы: Частично-поисковые или эвристические , а также	наблюдение, тестирование, анкетирование, зачетные мероприятия, конкурсы.

				творческие, исследовате ль ские проектные.	

Учебно- тематический план модуля

№	Тема занятия	Количество часов			
		теор ия	практ ика	Всего	Деятельност ь
1	Вводные занятия. Химический эксперимент и цифровые лаборатории	1	1	2	Беседа, опрос, наблюдени е
2	Введение в биохимию	1		1	Беседа, опрос, наблюдение
3	Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе	2	1	3	Наблюдени е, эксперимен т, беседа
4	Белки. Распад и биосинтез белков. Профессия биоинженер.	2	2	4	Наблюдение, эксперимен т, беседа
5	Ферменты	1	2	3	Наблюдени е, эксперимен т, беседа
6	Витамины и некоторые другие биологически активные соединения	2	2	4	Наблюдени е, эксперимен т, беседа
7	Нуклеиновые кислоты и их обмен. Знакомство с профессией генный инженер.	1	2	3	Наблюдени е, эксперимен т, беседа
8	Углеводы и их обмен	1	2	3	Наблюдени

					е, беседа, эксперимент
9	Получение безалкогольного напитка при выращивании комплекса микроорганизмов чайного гриба		3	3	Занятие в ННХТ
10	Изучение особенностей биосинтеза лимонной кислоты при поверхностном культивировании микроскопических грибов		3	3	Занятие в ННХТ
11	Липиды и их обмен	1	2	3	Наблюдение, эксперимент, беседа
12	Гормоны и их роль в обмене веществ	1	2	3	Наблюдение, эксперимент, беседа
13	Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии	2	2	4	Наблюдение, эксперимент, беседа
Итого		15	24	39	

Содержание Модуль 1 «Биохимия»

Тема №1. Химический эксперимент и цифровые лаборатория. Цифровые датчики.

Теория. Общие характеристики. Физические эффекты, используемые в работе датчиков.

Практика. Выполнение практической работы.

Тема № 2. Введение в биохимию Биохимия — наука о качественном составе, количественном содержании и преобразованиях в процессе жизнедеятельности соединений, образующих живую материю.

Теория. История развития биохимии. Роль отечественных учёных в развитии биохимии. Взаимосвязь биохимии с молекулярной биологией, биофизикой и биоорганической химией. Значение биохимии для развития биологии, медицины, биотехнологии, сельского хозяйства, генетики и экологии. Методы биохимических исследований и их характеристика. Использование современных скоростных и автоматизированных физико-химических методов анализа для биохимических целей. Биохимические методы мониторинга окружающей среды. **Практика.** Выполнение практической работы.

Тема №3. Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе.

Теория. Понятие о главных биогенных элементах. Макро- и микроэлементы. Закономерности распространения элементов в живой природе. Потребность организмов в химических элементах. Биогеохимический круговорот веществ в природе — основа сохранения равновесия биосферы. Масштабы обмена веществ в живой природе. Пластические и энергетические вещества. Биологически активные соединения, их роль в жизни человека, животных и растений. Понятие о пестицидах и их видах.

Тема 4. Белки. Распад и биосинтез белков.

Теория. Роль белков в построении и функционировании живых систем. Понятие о протеоме и протеомике. Аминокислотный состав белков. Понятие о протеиногенных аминокислотах. Способ связи аминокислот в белковой

молекуле. Пептиды. Природные пептиды (глутатион, вазопрессин, энкефалины, эндорфины и др.), их физиологическое значение и использование в качестве медицинских препаратов. Химический синтез пептидов заданного строения и возможности их применения. Структура белковых молекул. Первичная структура белков. Принципы и методы определения первичной структуры белка. Вторичная и надвторичная структуры белков. Понятие об α- и β-конформациях полипептидной цепи (работы Л. Полинга). Параметры α-

спирали полипептидной цепи. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы. Классификация белков по элементам вторичной структуры. Доменный принцип структурной организации белков. Понятие о структурных и функциональных доменах (на примере иммуноглобулинов и каталитически активных белков). Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры. Динамичность третичной структуры белков. Самоорганизация третичной структуры белковой молекулы и роль специфических белков-шаперонов в этом процессе. Предсказание пространственного строения белков исходя из их первичной структуры. Четвертичная структура белков. Конкретные примеры четвертичной структуры белков (гемоглобин, лактат-дегидрогеназа, каталаза и др.). Номенклатура и классификация белков. Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп: структурных, сократительных, защитных, токсических, рецепторных и регуляторных. Белки (металлотионеины, гемоглобин и др.). Распад белков. Ферменты, осуществляющие распад белков. Протеасомы — комплексы протеолитических ферментов. Мажорные белки крови как источники биологически активных пептидов. Метаболизм аминокислот. Конечные продукты распада белков и пути связывания аммиака в организме. Пути новообразования аминокислот. Первичные и вторичные аминокислоты. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Биосинтез белков. Матричная схема биосинтеза белков. Активирование аминокислот (синтез аминоацил-тРНК). Строение рибосом. Состав прокариотических и эукариотических рибосом. Полирибосомы. Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация) и их регуляция. Код белкового синтеза. Особенности

генетического кода митохондрий и хлоропластов. Знакомство с профессией биотехнолог.

Практика. Определение среды растворов аминокислот. Определение изоэлектрической точки желатины. Определение температуры плавления аминокислот. Влияние температуры на свойства белков. Влияние изменения pH на свойства белков. Цветные реакции на белки.

Тема 5. Ферменты Разнообразие каталитически активных молекул. Теория. Каталитически активные белки (энзимы), каталитически активные РНК (рибозимы), каталитически активные антитела (абзимы). Каталитическая функция белков. Различия в свойствах ферментов и катализаторов иной природы. Специфичность действия ферментов. Роль отечественных учёных (И. П. Павлов, А. Е. Браунштейн, В. А. Энгельгардт и др.) в развитии энзимологии. Понятие о субстратном и аллостерическом центрах в молекуле ферментов. Ферменты мономеры (трипсин, лизоцим) и мультимеры (глутатион- редуктаза). Понятие о коферментах. Коферменты — переносчики водорода и электронов (НАД, НАДФ, ФАД), и атомных групп (АТФ, кофермент-А, НДФ- сахара). Множественные формы ферментов и их функциональное значение. Изоферменты лактатдегидрогеназы. Значение исследования множественных форм ферментов для медицины, генетики, селекции и мониторинга окружающей среды. Механизм действия ферментов. Фермент-субстратные

комплексы. Константа диссоциации фермент-субстратного комплекса (KS) и константа Михаэлиса (KM). Активаторы и ингибиторы ферментов. Влияние ксенобиотиков на активность ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации ферментов. Промышленное получение и практическое использование ферментов. Перспективы практического использования рибозимов и абзимов для борьбы с заболеваниями человека.

Практика. Термолабильность ферментов. Влияние активаторов и ингибиторов на работу ферментов.

Тема № 6. Витамины и некоторые другие биологически активные соединения.

Теория. История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Соотношение витаминов и коферментов. Витамерия. Жирорастворимые витамины. Витамин А и его участие в зрительном акте. Витамины D, K и E и их роль в обмене веществ. Водорастворимые витамины. Витамины B1, B2, B5, B6, B12, их значение в обмене веществ. Витамин С (аскорбиновая кислота). Разнообразие биологически активных соединений: антивитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды, дефолианты, ростовые вещества (важнейшие представители и механизмы действия).

Практика. Качественная реакция на витамин А. Количественное определение витамина Р в чае.

Тема №7. Нуклеиновые кислоты и их обмен.

Теория. История открытия и изучения нуклеиновых кислот, их химический состав. Характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот. Два типа нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) и рибонуклеиновая кислота (РНК). Различия между ДНК и РНК по составу главных азотистых оснований, пентозам, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям. Структура и функции ДНК. Содержание ДНК в организме и локализация её в клетке (ядро, митохондрии, хлоропласта, эписомы). Размер и формы молекул ДНК. Кольцевая форма ДНК некоторых фагов, митохондрий и хлоропластов. Первичная структура ДНК. Успехи и перспективы в расшифровке структуры геномов микроорганизмов, растений и животных. Проект «Геном человека». Вторичная структура ДНК (модель Дж. Уотсона и Ф. Крика). Комплементарность азотистых оснований и её значение для воспроизведения структуры геномов. Третичная структура ДНК. Сверхспирализация ДНК. Избыточность и компактность молекул ДНК. Строение хроматина. Мутации в ДНК и факторы, их вызывающие. Репарация структуры ДНК и её значение для сохранения видов. Наследственные заболевания. РНК, их классификация (тРНК, рРНК, мРНК,

мяРНК, тмРНК, вирусные РНК). Сравнительная характеристика видов РНК по их структуре и функциям. Механизм биосинтеза (репликации) ДНК. Ферменты (РНК-полимераза, ДНК-полимераза, ДНК-лигаза) и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК. Репликационная вилка и этапы биосинтеза ДНК. Особенности репликации у про- и

эукариот. Биосинтез РНК (транскрипция) и её регуляция у про- и эукариот. Понятие о транскриптонах и оперонах. Созревание (процессинг) РНК. Сплайсинг и его виды. Аутосплайсинг.

«Редактирование» РНК. Обратная транскрипция и её значение для существования вирусов (на примере вируса иммунодефицита человека и вирусов гриппа) и внутригеномных перестроек. Понятие о подвижных генетических элементах и их значении для эволюции геномов. Понятие о генетической инженерии. Принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии. Знакомство с профессией генный инженер.

Практика. Выделение нуклеопротеинов из дрожжей.

Тема № 8. Углеводы и их обмен Классификация углеводов.

Практика Простые углеводы (моносахариды) и их представители (рибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза). Сложные углеводы. Дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза). Полисахариды, их структура и представители (гликоген, крахмал, клетчатка, хитин). Функции углеводов (энергетическая, метаболическая, рецепторная и др.). Гликопротеины как детерминанты групп крови. Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов. Регуляция фосфоролиза при участии гормонов, G-белков, цАМФ и протеинкиназ. Обмен глюкозо-6-фосфата (дихотомический и апотомический пути). Обмен пировиноградной кислоты. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека. Полиферментный комплекс окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых и дикарбоновых кислот, его значение в обмене веществ и обеспечении организма энергией. Биосинтез углеводов. Понятие о первичном биосинтезе углеводов. Глюконеогенез. Биосинтез олиго- и полисахаридов.

Практика. Цветные реакции на крахмал. Качественные реакцию на моно- и дисахариды.

Тема № 9. Получение безалкогольного напитка при выращивании комплекса микроорганизмов чайного гриба

Занятие в лаборатории Дома научной коллаборации СфСамГТУ.

Тема № 10. Получение безалкогольного напитка при выращивании комплекса микроорганизмов чайного гриба

Занятие в лаборатории Дома научной коллаборации СфСамГТУ.

Тема № 11. Липиды и их обмен. Общая характеристика и классификация липидов.

Теория. Структура и функции липидов. Роль липидов в построении биологических мембран. Структура и функции липопротеинов. Обмен жиров. Распад жиров и β-окисление высших жирных кислот. Глиоксилевый цикл и его роль во взаимосвязи обмена липидов и углеводов. Механизм биосинтеза высших жирных кислот. Биосинтез триглицеридов. Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины. Воски, их строение, функции и

представители (спермацет, пчелиный воск). Стериды. Стеролы (холестерол, эргостерол и др.). Структура и функции стероидов (холевая кислота, стероидные гормоны). Фосфолипиды. Биологическая роль фосфолипидов. Фосфоинозитиды как источники вторичных посредников гормонов.

Практика. Определение температуры плавления и затвердевания жиров. Эмульгирование жиров.

Тема №12. Гормоны и их роль в обмене веществ Классификация гормонов. Практика. Стероидные гормоны: кортикостерон, тестостерон, эстрадиол, экдизон. Механизм действия стероидных гормонов. Пептидные гормоны. Характеристика инсулина, гормона роста, тиреотропина, гастрина, вазопрессина. Механизм действия пептидных гормонов (на примере глюкагена и инсулина). Сахарный диабет и его виды. Прочие гормоны (адреналин, ауксин, гиббереллины, цитокинины, простагландины), их структура и механизм действия. Рилизинг-факторы гормонов. Нейрогормоны (эндорфины и энкефалины). Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве.

Практика. Качественные реакции на инсулин. Реакция адреналина с хлорным железом. Реакция адреналина с йодом.

Тема № 13. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии.

Практика. Общие представления о взаимосвязи обмена веществ в клетке. Понятие о ключевых метаболитах (пировиноградная кислота, кофермент-А и др.). Взаимосвязь белкового и нуклеинового обмена, значение регуляторных белков. Взаимосвязь углеводного и белкового обмена. Роль пировиноградной кислоты и цикла Кребса в этой взаимосвязи. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов; роль ацетилкоэнзима-А в этом процессе. Уровни регуляции обмена веществ: клеточный, организменный и популяционный. Транскрипционный (оперонный) уровень регуляции. Основные механизмы регуляции обмена веществ в клетке. Организменный уровень регуляции. Гормональная регуляция обмена веществ. Каскадный механизм регуляции с участием гормонов и вторичных посредников. Популяционный уровень регуляции. Антибиотики микробов, фитонциды растений, телергоны животных и их влияние на процессы жизнедеятельности. Эколого-биохимические взаимодействия с участием различных групп организмов: микроорганизмов, грибов, высших растений, животных. Токсины растений. Пищевые детерренты и антифиданты. Пищевые аттрактанты и стимуляторы. Хеморегуляторы, воздействующие на позвоночных животных. Накопление и использование животными вторичных метаболитов растений. Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы. Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений и микроорганизмов.

Модуль 2 «Решение экспериментальных и логических задач повышенной сложности»

Цель – познакомить учащихся с различными типами расчетных задач в химии,

научиться применять знания на практике для решения олимпиадных и конкурсных задач, развить навык построения логических цепочек между различными веществами.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
Ознакомительный	- дать первоначальные знания - ознакомить с основными методами решения	-задачи на пропорцию, избыток и недостаток, растворы, выход продукта	-ход выполнения решения задач	Технологии: развивающего обучения; внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентированная технология, педагогика сотрудничества. Методы: фронтальная работа с учителем, наглядный, словесный метод обучения.	Наблюдение тестирование
базовый	-расчет основных химических характеристик	-основные понятия, относящиеся к химическим задачам	-ход решения задач	Технологии развивающего обучения; Личностно-ориентированная технология; Педагогика сотрудничества. Методы: репродуктивный метод; воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям	Наблюдение, анкетирование, опрос

				педагога; Методы развития самостоятельности.	
углубленный	- исследовать вещества, окружающие нас по критериям химических их показателей и физических их характеристик	- последовательность хода работы; -создавать несложные проекты в рамках продвижения по модулю.	-ход выполнения лабораторных работ; - соблюдение правил техники безопасности	технологии развевающего обучения; внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентированная технология, педагогика сотрудничества, адаптивная технология .Методы: Частично-поисковые или эвристические, а также творческие, исследовательские проектные.	наблюдение, тестирован ие, анкетиров ание, зачетные мероприят ия, конкурс.

Учебно- тематический план модуля 2 «Решение экспериментальных и логических задач повышенной сложности»

№	Тема занятия	Количество часов			
		теория	практика	Всего	Деятельность
1	Основные законы химии.	1	2	3	Беседа, опрос, решение задач

2	Задачи на пропорцию	1	2	3	Наблюдение, решение задач, беседа
3	Задачи на избыток и недостаток.	1	2	3	Наблюдение, решение задач, беседа
4	Задачи на примеси	1	2	3	Наблюдение, решение
					задач, беседа
5	Задачи на выход	1	2	3	Наблюдение, решение задач, беседа
6	Генетические превращения веществ. Решение цепочек.	1	2	3	Наблюдение, решение задач, беседа
7	Решение задач на смеси	1	2	3	Наблюдение, решение задач, беседа
8	Решение олимпиадных задач ВсОШ по химии	1	5	6	Наблюдение, решение задач, беседа
9	Решение экспериментальных задач вариантов ГИА	1	5	6	Наблюдение, эксперимент, беседа

Итого	9	24	33	

Содержание программы 2 модуля «Решение экспериментальных и логических задач повышенной сложности»

Тема № 1. Основные законы химии.

Теория. Закон Авогадро. Клапейрона-Менделеева. Количество вещества. Закон постоянства состава. Закон сохранения массы веществ.

Практика. Решение задач из сборников для подготовки к ГИА.

Тема № 2. Задачи на пропорцию.

Теория. Закон сохранения массы веществ и выводы из него.

Практика. Решение задач из сборников для подготовки к ГИА.

Тема № 3. Задачи на избыток и недостаток.

Теория. Избыток и недостаток. Применение законов математики в химии.

Практика. Решение задач из сборников для подготовки к ГИА.

Тема № 4. Задачи на примеси.

Теория. Смесь. Массовая доля чистого вещества. Примеси веществ.

Практика. Решение задач из сборников для подготовки к ГИА.

Тема № 5. Задачи на выход продукта. Теория. Выход. Массовая доля выхода, объёмная доля выхода.

Практика. Решение задач из сборников для подготовки к ГИА.

Тема № 6. Генетические превращения веществ. Решение цепочек.

Теория. Превращения веществ. Химические свойства простых и сложных веществ.

Практика. Решение задач из сборников ВсОШ.

Тема № 7. Решение задач на смеси.

Теория. Смесь. Виды смесей.

Практика. Решение задач из сборников ВсОШ.

Тема № 8. Решение олимпиадных задач ВсОШ по химии.

Теория. Разбор вариантов прошлых лет ВсОШ.

Практика. Решение задач из сборников ВсОШ.

Тема № 9. Решение экспериментальных задач из вариантов ГИА Теория. Разбор

вариантов ГИА прошлых лет.

Практика. Решение задач из сборников задач и сайта ФИПИ.

Модуль 3 «Нефтехимическая технология»

Цель – изучить состав и свойства нефти, показать наглядно особенности экологических проблем, связанных с ее транспортировкой и переработкой. Сформировать бережное отношение к окружающей среде.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
ознакомительный	- предоставить первоначальные знания области нефтехимических производств;	-технику безопасности при работе с лабораторным и материалами и оборудованием	-ход выполнения лабораторных работ; соблюдение правил техники безопасности	Технологии: развивающего обучения; внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентированная технология, педагогика	Наблюдение тестирование
				сотрудничества. Методы: фронтальная работа с учителем, наглядный, словесный метод обучения.	
базовый	-проводить качественный и количественный анализ веществ	-основные понятия, относящиеся к химическому и биохимическому исследованиям	-ход выполнения лабораторных работ соблюдение правил техники безопасн	Технологии развивающего обучения; Личностно-ориентированная технология; Педагогика сотрудничества. Методы: репродуктивн	Наблюдение, анкетирование, опрос

			ости	ый метод; воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоятельности.	
углубленный	исследовать нефть и ее производные по критериям химических показателей и физических характеристик	последовательность хода работы; -создавать несложные проекты в рамках продвижения по модулю.	-ход выполнения лабораторных работ; - соблюдение правил техники безопасности	технологии развевающего обучения; внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентированная технология, педагогика сотрудничества, адаптивная технология. Методы: Частично-поисковые или эвристические, а также творческие, исследовательские проектные.	наблюдение, тестирование, анкетирование, зачетные мероприятия, конкурса.

Учебно- тематический план модуля 3 «Нефтехимическая технология»

№	Тема занятия	Количество часов			
		теория	практика	Всего	Деятельность
1	Нефть и ее свойства. **Практическая работа № 1.** «Изучение свойств нефти».	1	2	3	Беседа, опрос, наблюден

					ие
2	Процесс переработки нефти. Знакомство с профессиями по нефтепереработки.	1	2	3	Наблюдение, эксперимент, беседа
3	Разновидности топлива.	1	2	3	Наблюдение, эксперимент, беседа
4	Экскурсия в музей трудовой славы НПЗ.		3	3	Экскурсия в музей НПЗ
5	Экологические проблемы, связанные с разливом нефти.	1	2	3	Наблюдение, эксперимент, беседа
Итого		4	11	15	

Содержание программы 3 модуля «Нефтехимическая технология»

Тема № 1 Нефть и ее свойства.

Теория. Нефть и ее свойства.

Практика. Изучение физических и химических свойств нефти.

Тема № 2. Процесс переработки нефти.

Теория. Нефтепереработка. Процессы и аппараты. Продукты, получаемые при переработке. Основные профессии, связанные с нефтепереработкой. Знакомство с профессиями по нефтепереработки.

Практика. Изучение процесса перегонки нефти.

Тема № 3. Разновидности топлива.

Теория. Топливо, его виды. Особенности получения и применения**.**

Практика. Изучение физических свойств топлив. Работа с макетами топлив.

Тема № 4. Экскурсия в музей трудовой славы НПЗ.

Экскурсия в музей. Адрес ДК ул. Белинского 1

Тема № 5. Экологические проблемы, связанные с разливом нефти.

Теория. Экология водоемов. Основные загрязнители. Методы борьбы с загрязнениями.

Практика. Очистка водоемов от нефти. Моделирование ситуации разлива нефти и методы очистки.

Модуль 4 «Мир нанотехнологий»

Цель – ознакомить учащихся с составом различных частиц. Научиться применять знания о корпускулярной теории частиц к макровеществам, доказать экспериментально многообразие частиц, входящих в состав веществ, синтезировать новые продукты.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные	Критерии определения предметных результатов	Уровни освоения программы модуля	Формы и методы диагностики
ознакомительный	- предоставить первоначальные знания области химии. - познакомить с правилами техники безопасности при проведении лабораторных работ;	Технику безопасности при работе с лабораторным и материалами и оборудованием;	-ход выполнения лабораторных работ; - соблюдение правил техники безопасности	Технологии: развивающего обучения; внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентированная технология, педагогика сотрудничества. Методы: фронтальная работа с учителем, наглядный, словесный метод обучения.	Наблюдение тестирование

базовый	-проводить качественный и количественный анализ веществ	-основные понятия, относящиеся к химическому и биохимическому исследованиям	-ход выполнения лабораторных работ -соблюдение правил техники безопасности	Технологии развивающего обучения; Личностно-ориентированная технология; Педагогика сотрудничества. Методы: репродуктивный метод; воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоятельн	Наблюдение, анкетирование, опрос

				ости.	
углубл е нный	- исследов а ть вещества , волокна, бумагу по критерия м химичес к их показате л ей и физичес к их характер и стик	- последовате л ьность хода работы; -создават ь несложны е проекты в рамках продвижен и я по модулю.	-ход выполн е ния лаборат о рных работ; - соблюд е ние правил техник и безопас н ости	технологии развевающег о о обучения; внутригрупп о вая дифференци а ция для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентиров а нная технология, педагогика сотрудниче ства, адаптивна я технологи я. Методы: Частично-поисковы е или эвристическ ие, а также творческие, исследовате льские проектные.	наблюде н ие, тестиров а ние, анкетиро в ание, зачетные меропри я т ия, конкурса.

Учебно- тематический план модуля 4«Мир нанотехнологий»

№	Тема занятия	Количество часов			
		теория	практика	Всего	Деятельность
1	Кирпичики мира. Из чего все состоит.	1	2	3	Беседа, опрос, наблюдение

2	Бумага и бумажные изделия		2	2	Наблюдение, эксперимент, беседа

3	Волокна. Качественное определение веществ на ткани.		5	5	Наблюдение, эксперимент, беседа
4	**Изучение технологии производства пива и хлеба**		2	2	Занятие на базе ННХТ
5	**Экскурсия в филиал СамГТУ**		3	3	Экскурсия
6	Оформление и защита проектных работ	1	5	6	Беседа, опрос
Итого		2	19	21	

Содержание программы 4 модуля ««Мир нанотехнологий» Тема № 1. Кирпичики мира.

Теория. Атомы. Молекулы. Из чего все состоит.

Практика. Работа с микроскопом. Интерактивные модели.

Тема № 2. Бумага и бумажные изделия.

Теория. Бумага. Способы ее получения, виды. Возможность переработки.

Практика. Искусственное старение бумаги.

Тема № 3. Волокна.

Теория. Волокна. Виды волокон.

Практика. Качественное определение веществ на ткани. Очистка ткани от пятен.

Тема № 4. Изучение технологии производства пива и хлеба.

Занятие на базе ННХТ.

Тема № 5.Экскурсия в филиал СамГТУ.

Экскурсия в СамГТУ,.

Тема № 6. Оформление и защита проектов.

Выбор темы проекта, план работы, оформление проекта

Примерные темы для подготовки проектов учащимися

Влажность воздуха и самочувствие человека.

Особенности приготовления пищи в микроволновой печи. Продукты, старящие организм.

Реставрация знаменитых картин.

Выращивание растений на питательных растворах.

Проблемы выращивания экологически чистой сельхозпродукции.

ВОСПИТАНИЕ

1. Цель воспитательной работы

Создание условий для формирования личности обучающегося, обладающей естественно-научной грамотностью, развитым экологическим мышлением и готовностью к профессиональному самоопределению в сфере естественных наук.

2. Основные задачи воспитания

- **Формирование личностных качеств:**
  - развитие познавательного интереса к естественным наукам
  - воспитание ответственного отношения к экспериментальной работе
  - формирование культуры безопасного поведения
  - развитие самостоятельности и инициативности
  - становление профессиональной ориентации
- **Социальное развитие:**
  - формирование навыков командной работы
  - развитие коммуникативной компетентности
  - воспитание уважительного отношения к труду
  - формирование экологической культуры
  - развитие навыков сотрудничества
- **Профессиональное становление:**
  - ориентация на естественно-научные специальности
  - формирование исследовательских навыков
  - развитие аналитического мышления
  - воспитание ответственного отношения к профессиональным задачам

3. Направления воспитательной работы

- **Научно-познавательное воспитание:**
  - формирование научного мировоззрения

- развитие исследовательских компетенций
- воспитание культуры экспериментальной работы
- формирование навыков работы с информацией

- **Экологическое воспитание:**
  - формирование бережного отношения к природе
  - развитие понимания взаимосвязи химии и экологии
  - воспитание культуры безопасного обращения с веществами
  - формирование ответственного отношения к окружающей среде
- **Профессионально-трудовое воспитание:**
  - развитие технических способностей
  - формирование навыков проектной деятельности
  - воспитание трудолюбия и целеустремленности
  - развитие экспериментальных компетенций

4. Формы и методы реализации

- **Образовательные мероприятия:**
  - лабораторные практикумы
  - научно-практические конференции
  - проектная деятельность
  - исследовательские работы
  - тематические дискуссии
- **Воспитательные мероприятия:**
  - конкурсы профессионального мастерства
  - экологические акции
  - социальные проекты
  - командные соревнования
  - творческие мероприятия
- **Индивидуальные формы работы:**

- наставничество
- консультирование
- поддержка творческих инициатив
- помощь в профессиональном самоопределении

5. Планируемые воспитательные результаты

- **Личностные результаты:**
  - сформированность научного мировоззрения
  - развитие исследовательских компетенций
  - становление профессиональных интересов
  - формирование ответственного отношения к экспериментальной работе
- **Метапредметные результаты:**
  - умение работать в команде
  - способность к проектной деятельности
  - развитие экспериментальных навыков
  - формирование культуры безопасности
- **Социальные результаты:**
  - готовность к профессиональному самоопределению
  - сформированность экологической культуры
  - развитие навыков социального взаимодействия
  - понимание значимости химической науки для общества

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методы организации учебно-воспитательного процесса

Ознакомительный	Базовый	Углубленный
одновременн	репродуктивный	частично-

ая работа со всей группой, метод показа и демонстрации, словесныеметоды, метод игровой ситуации	метод: воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиямпедагога, метод развития самостоятельности, метод проектов	поисковые, эврестические, метод развития творческогосознания, исследовательский метод,метод проектов, метод наставничества, метод работы по индивидуальному образовательному маршруту

Специфика учебной деятельности

Уровни	Специфика учебной деятельности
Ознакомительный	Создание изображений, выполнение несложных работ вограниченном количестве.
Базовый	Создание изображений, простых графических продуктов. Активное участие в досуговых мероприятиях. Участие в конкурсах на уровне учреждения и муниципального уровня. Коллективная проектная деятельность.
Углубленный	Выполнение качественных и сложных индивидуальных иколлективных работ. Наставничество при работе с обучающимися ознакомительного уровня. Участие в конкурсах различного уровня. Коллективная и индивидуальная проектная деятельность

Материально-техническое обеспечение для всех уровней одинаковое:

Компьютеры для обучающихся – 15 шт.

Мультимедийный проектор – 1 штука.

Ноутбук для педагога - 1 шт.

Список используемой литературы:

Литература для учителя.

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008);
3. Федеральный закон «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» от 24.07.98 г. № 124-ФЗ
4. Химическая энциклопедия. Т. 1. М., 1988 г.
5. Кукушкин Ю.Н. “Химия вокруг нас”. М.: “Высшая школа”, 1992 г.
6. Скурихин И.М., Нечаев А.П. “Все о пище с точки зрения химика. Справочное издание”. М.: “Высшая школа”, 1991 г.
7. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. “Домашняя химия, химия в быту и на каждый день”.М.:“РЭТ”, 2001 г.
8. Ольгин О.В. “Опыты без взрывов”. М.: “Химия”,1986 г.
9. Быстров Г.П.“Технология спичечного производства”.М.:“Гослесбумиздат”, 1981 г. Розен Б.Л. “Чудесный мир бумаги”. М.: “Химия”, 1991 г.
10. Титова И.М. “Вещества и материалы в руках художника”.М.:“Мирос”, 1994 Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. – Л.: Химия, 1985
11. Сборник опытов к программе "Тайны природы" [Электронный ресурс] /URL-адрес: https://nsportal.ru/shkola/ekologiya/library/2018/10/02/sbornik-opytov-k-programme- tayny-prirody (дата обращения: 19.07.2022).

Литература для учащихся.

1. Энциклопедия для детей. Химия. М.: Аванта +, 2003.
2. Степин Б.Д., Алиакберова Л.Ю. «Книга по химии для домашнего чтения» М. Химия. 1994.
3. Юдин А.М. Химия для вас – М. Химия в быту. – М. Химия 1976г.;

Печатные и электронные пособия.

1. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Таблица растворимости вещест