*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение*

*«Образовательный комплекс «Лицей №3»имени С.П.Угаровой»*

*Старооскольского городского округа*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **РАССМОТРЕНО**  на заседании МО учителей географии, биологии, химии  Протокол  от«27»августа 2019  № 01 | **СОГЛАСОВАНО**  заместитель директора  МАОУ«ОК«Лицей №3»имени С.П.Угаровой»  \_\_\_\_\_ Ровенских М.А. (подпись)  «28» августа 2019 | **РАССМОТРЕНО**  на заседании педагогического совета  Протокол  от «30» августа 2023 г. №01 | **УТВЕРЖДЕНО**  Приказом МАОУ  «ОК «Лицей №3» имени С.П.Угаровой»  от «30»августа2023 г. №234 |

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### элективного курса

### «Физическая химия»

Уровень образования среднее общее

Сроки реализации 2 года

Класс(ы) **10-11**

Составитель Попова Светлана Владимировна, учитель химии

Старый Оскол

2023

1. ***Пояснительная записка***

Программа элективного курса «Физическая химия» составлена на основе рабочей программы В.А. Белоногов, Г.У. Белоногова (сборник «Элективные курсы для профильной школы: учеб. пособие для общеобразовательных организаций /[Н.В.Антипова и др.].—М.:Просвещение,2019) в соответствии с требованиями ФООП СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений федеральной рабочей программы воспитания.

Элективный курс «Физическая химия» предназначен для учащихся старшей школы, выбравших естественно-научный, физико-математический, физико-химический профили или проявивших повышенный интерес к изучению химии. Данный курс — курс интегрированный, содержательно он связан с курсом химии, физики, математики основной школы. Изучение предлагаемого элективного курса направлено на углубление и обобщение знаний школьников о химическом процессе, в частности о его термодинамике, кинетике, состоянии равновесия, а также о поверхностных явлениях.

Несмотря на то что отдельные вопросы термодинамики и кинетики рассматриваются в учебниках химии и физики, представленной в них информации недостаточно для объективной оценки понимания сути происходящих процессов. Полное их осмысление возможно лишь на стыке этих двух наук. К тому же на уровне микрочастиц деление процессовнафизическиеихимическиеявляетсядовольноусловным.Физическая химия изучает химические процессы, опираясь на физические теории и используя физические методы.

**Общая характеристика курса.** Предлагаемый элективный курс посвящён рассмотрению таких тем физической химии, как химическая термодинамика, химическая кинетика, химическое равновесие и поверхностные явления. Значительная часть элективного курса отведена практическим работам, бóльшая часть которых имеет исследовательский характер.

## Цели курса:

* расширение, углубление и обобщение знаний о химическом процессе, причинах и механизме его протекания;
* развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся через практическую направленность обучения химии и интегрирующую роль химии в системе естественных наук.

## Задачи курса:

* формирование естественно-научного мировоззрения учащихся;
* развитие приёмов умственной деятельности, познавательных интересов, склонностей и способностей учащихся;
* углубление внутренней мотивации учащихся, формирование потребности в получении новых знаний и применение их на практике;
* расширение, углубление и обобщение знаний по химии и физике;
* использованиемежпредметныхсвязейхимиисфизикой,математикой,биологией,историей, экологией, рассмотрение значения данного курса для успешного освоения смежных дисциплин;
* совершенствование экспериментальных умений и навыков в соответствии с требованиями правил техники безопасности;
* рассмотрение связи химии с жизнью, с важнейшими сферами деятельности человека;
* развитие у учащихся умения самостоятельно работать с дополнительной литературой и другими средствами информации;
* формирование у учащихся умений анализировать, сопоставлять, применять теоретические знания на практике;
* формирование умений по решению экспериментальных и теоретических задач.

## Основные идеи курса:

* единство материального мира;
* внутри-и межпредметная интеграция;
* взаимосвязь науки и практики;
* взаимосвязь человека и окружающей среды.

**Место предмета в учебном плане**

Программа рассчитана на изучение курса в 10-11 классах в объеме 68 часов ( 1 ч/нед.). Календарный учебный график МАОУ «ОК «Лицей №3» имени С.П. Угаровой» предусматривает 34 учебных недели для учащихся 10 классов и 34 учебных недели для учащихся 11 классов.

**Главная методическая идея**

Основные идеи предлагаемого курса:

- материальное единство веществ естественного мира, их генетическая связь;

- причинно-следственные связи между составом, строением, свойствами, получением и применением веществ;

- познаваемость веществ и закономерностей протекания химических реакций;

- объясняющая и прогнозирующая роль теоретических знаний для фактологического материала химии элементов;

- конкретное химическое соединение как звено в непрерывной цепи превращений веществ, участвующее в круговороте химических элементов и химической эволюции;

- объективность и познаваемость законов природы; знание законов химии позволяет управлять химическими превращениями веществ, находить экологически безопасные способы производства и охраны окружающей среды от загрязнения;

- взаимосвязанность науки и практики; требования практики — движущая сила развития науки, успехи практики обусловлены достижениями науки;

- развитие органической химии и химизация народного хозяйства служат интересам человека и общества в целом, имеют гуманистический характер и призваны способствовать решению глобальных проблем современности.

Значительное место в содержании курса отводится химическому эксперименту. Он позволяет сформировать у учащихся специальные предметные умения работать с химическими веществами, выполнять простые химические опыты, научить их безопасному и экологически грамотному обращению с веществами в быту и на производстве.

Изучение курса построено с учетом развития основных химических понятий, преемственно от темы к теме. Принципы отбора основного и дополнительного содержания связаны с преемственностью целей образования на различных ступенях и уровнях обучения, логикой метапредметных связей, а также с возрастными особенностями учащихся.

**Формы организации учебной деятельности**

Основной формой учебного процесса является классно-урочная система. Целесообразно применение разных типов уроков в соответствии с темой урока, поставленными перед ними целями и задачами.

При организации учебного процесса и обучения учащихся на уроках будет использована следующая система уроков:

-*комбинированный урок* предполагает выполнение работ и заданий разного вида(лабораторные опыты, тестирование, фронтальный опрос, индивидуальные задания, самостоятельные работы, групповые работы).

-*урок-зачет* - решение задач изученных типов..

Контроль знаний и умений обучающихся позволяет получить информацию о уровне усвоения учебного материала.

***2.Планируемые результаты освоения курса***

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования (*личностным, метапредметным и предметным*).

***Личностные результаты*** освоения данного курса отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся по реализации принятых в обществе ценностей, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2) патриотического воспитания:

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического применения химии, осознания того, что достижения науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3) духовно-нравственного воспитания:

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и осознание последствий этих поступков;

4) формирования культуры здоровья:

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни и в трудовой деятельности;

5) трудового воспитания:

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

6) экологического воспитания:

экологически целесообразного отношения к природе, как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

7) ценности научного познания:

сформированности мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

***Метапредметные результаты*** освоения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся;

способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике. Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, всесторонне её рассматривать;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

2) базовые исследовательские действия:

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

3) работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль своей деятельности на основе самоанализа и самооценки.

В результате изучения элективного курса на уровне среднего общего образования у учащихся будут сформированы следующие ***предметные результаты***.

Учащийся научится:

Раскрывать на примерах роль физической химии в формировании со временной научной картины мира и в практической деятельности человека , взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

Устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;

Проводить расчёты теплового эффекта реакции на основе уравнения реакции и термодинамических характеристик веществ;

Прогнозировать возможность и предел протекания химических процессов на основе термодинамических характеристик веществ;

Соблюдать правила безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

Осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

Критически оценивать и интерпретировать данные, касающиеся химии, в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета,научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности;

устанавливатьвзаимосвязимеждуфактамиитеорией,причинойиследствиемприанализепроблемныхситуацийиобоснованииприни-маемыхрешенийнаосновехимическихзнаний.

Учащийся получит возможность научиться:

Формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о состоянии равновесия химических систем, энергетических эффектах процессов на основе термодинамических расчётов, о свойствах поверхности различных тел;

Самостоятельно планировать и проводить физико-химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

Интерпретировать данные о тепловом эффекте, скорости реакции и влиянии на неё различных факторов, о состоянии равновесия, поверхностном натяжении, адсорбции, полученные в результате проведения физико-химического эксперимента;

Прогнозировать возможность протекания различных химических реакций в природе и на производстве.

***3. Тематическое поанирование***

*Курс рассчитан на 34/68 ч в год (1 или 2 ч в неделю).*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Основное содержание** | **Количество часов** | |
| **34** | **68** |
| **Тема1.Химическаятермодинамика(9/18ч)** | | | |
| Первый закон термодинамики | Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа, энтальпия | 1 | 2 |
| Термохимия. Закон Гесса | Термохимия. Закон Гесса. Расчёт теплового эффекта реакции методом комбинирования | 1 | 2 |
| Следствие из закона Гесса | Первое следствие из закона Гесса, стандартная энтальпия образования вещества. Второе следствие из закона Гесса, стандартная энтальпия сгорания вещества | 1 | 2 |
| Зависимость теплового эффекта от температуры. Уравнение Кирхгофа | Закон Кирхгофа, молярная теплоёмкость вещества, зависимость теплоёмкости и теплового эффекта от температуры | 1 | 2 |
| Практическая работа  № 1 «Калориметрия» | Опыт1. «Определение теплового эффекта реакции нейтрализации». Опыт2.«Определение теплового эффекта при растворении соли». Обработка полученных результатов и оформление отчёта | 2 | 4 |
| Второй закон термодинамики. Энтропия | Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Энтропия. Расчёт изменения энтропии при химических реакциях | 1 | 2 |
| Определение возможности и предела протекания процесса.  Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца | Изменение энтропии, энергии Гиббса, энергии Гельмгольца—критерии возможности и предела протекания реакции. Расчёт стандартной энергии Гиббса химической реакции | 1 | 2 |
| Зависимость энтропии и энергии Гиббса от температуры | Определение возможности само-произвольного протекания реак-ции в заданных условиях с ис-пользованием уравнения Гиббса–Гельмгольца | 1 | 2 |
| **Тема2.Химическая кинетика(8/16ч)** | | | |
| Скорость химической реакции и влияющие на неё факторы | Скорость химической реакции. Механизм химической реакции. Элементарная реакция, молекулярность реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции | 1 | 2 |
| Зависимость скорости реакции от концентрации исходных продуктов | Основной постулат химической кинетики. Константа скорости. Порядок реакции. Формальная кинетика реакций целого порядка | 1 | 2 |
| Методы определения кинетического порядка реакции | Основные методы определения кинетического порядка реакции: метод начальных скоростей, метод определения порядка реакции по периоду полупревращений (метод Освальда), метод подстановки, метод Вант-Гоффа | 1 | 2 |
| *Практическая работа №2«Зависи-мость скорости химической реакции от концентрации реагентов»* | Проведение практической работы:  «Определение кинетического порядка реакции разложения тиосерной кислоты». Обработка полученных результатов и оформление от чёта | 1 | 2 |
| Зависимость скорости реакции от температуры | Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации | 1 | 2 |
| *Практическая работа №3 «Зависимость скорости реакции от температуры»* | Проведение практической работы. Обработка полученных результатов и оформление отчёта | 1 | 2 |
| Каталитические реакции | Катализ: гомогенный и гетерогенный. Механизм протекания каталитических реакций | 1 | 2 |
| *Практическая работа №4*  *«Каталитические реакции»* | Опыт1. «Активность различных катализаторов в реакции разложения пероксида водорода».  Опыт 2. «Каталитическое восстановление ионов железа(III)».  Опыт 3. «Кинетика каталитического разложения пероксида водорода». Обработка полученных результатов и оформление отчёта | 1 | 2 |
| **Тема3.Химическое равновесие(4/8ч)** | | | |
| Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Виды химического равновесия | Кинетически необратимые реакции. Кинетически обратимые реакции. Истинное химическое равновесие. Заторможенное химическое равновесие | 1 | 2 |
| Закон  Действующих  масс.  Константы  равновесия | Закон  Действующих  масс. Константы равновесия, выраженные через равновесные парциальные давления, равновесные концентрации, равновесные мольные доли | 1 | 2 |
| Влияние различных факторов на состояние равновесия | Влияние катализатора, концентрации веществ—участников равновесия, температуры, общего давления на состояние равновесия. Принцип подвижного равновесия ЛеШателье–Брауна | 1 | 2 |
| *Практическая работа №5 «Химическое равновесие»* | Опыт1.«Влияние изменения концентраций компонентов и добавок посторонних веществ на положение химического равновесия».  Опыт2.«Изучение химического равновесия гомогенной реакции». Обработка полученных результатов и оформление работы | 1 | 2 |
| **Тема4. Поверхностные явления (13/25ч)** | | | |
| Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение | Особое состояние молекул поверхностного слоя. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Некоторые методы измерения поверхностного натяжения. Пути самопроизвольного снижения поверхностной энергии. Влияние химической природы веществ на их поверхностное натяжение |  |  |
| *Практическая работа №6 «Измерение поверхностного натяжения жидкостей»* | Проведение практической работы. Обработка полученных результатов и оформление отчёта |  |  |
| Смачивание и несмачивание. Растекание | Капиллярные явления—результат смачивания или несмачивания в тонких трубках и узких зазорах.  Краевой угол. Уравнение Юнга |  |  |
| Когезия и адгезия | Когезия и работа когезии, адгезия и работа адгезии. УравнениеДюпре– Юнга. Адгезия и когезия в природе, технике и повседневной жизни человека | 1 | 2 |
| Адсорбция. Адсорбция на поверхности жидкости | Адсорбция, адсорбент, адсорбат. Физическая и химическая адсорбция. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества | 1 | 2 |
| *Практическая работа №7 «Сравнение поверхностной активности растворов веществ одного гомологического ряда»* | Проведение практической работы. Обработка полученных результатов и оформление отчёта | 1 | 2 |
| *Практическая работа № 8 «Сравнение эффективности моющих средств»* | Проведение практической работы. Обработка полученных результатов и оформление отчёта | 1 | 2 |
| Адсорбция на поверхности твёрдых тел | Основные адсорбенты: активированный уголь, силикагель. Иониты, обменная ёмкость ионитов. Ионообменная адсорбция. Жёсткость воды | 1 | 2 |
| *Практическая работа №9«Адсорбция карбоновых кислот активированным углём»* | Проведение практической работы. Обработка полученных результатов и оформление отчёта | 1 | 2 |
| *Практическая работа №10 «Обнаружение катионов металлов с помощью бумажной хроматографии»* | Опыт «Обнаружение катионов Cu2+,Co2**+**,Ni2+с помощью бумажной хроматографии». Обработка полученных результатов и оформление отчёта | 1 | 2 |
| Резервное время | Решение задач, подготовка к научно практической конференции | 2 | 3 |
| **Тема5.Научно-практическая конференция(1/2ч)** | | | |
| Итоговое занятие в форме научно-практической конференции | Защита рефератов, практических работ исследовательского характера |  |  |

1. ***Содержание учебной дисциплины***

## Тема1. Химическая термодинамика (9/18 ч)

Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Зависимость теплового эффекта от температуры. Второй закон термодинамики. Энтропия. Определение возможности и предела. Протекания процесса. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Зависимость энтропиии энергии Гиббса от температуры.

*Практическаяработа№1«Калориметрия».*

## Тема2.Химическая кинетика (8/16ч)

Скорость химической реакции и влияющие на неё факторы. Влияние концентрации реагентов на скорость реакции. Основной постулат химической кинетики. Кинетические уравнения односторонних реакций. (Формальная кинетика простых реакций.) Методы определения кинетического порядка реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Каталитические реакции.

*Практическая работа №2«Зависимостьскорости химической реакции от концентрации реагентов».*

*Практическая работа №3«Зависимость скорости реакции от температуры».*

*Практическая работа №4«Каталитические реакции».*

## Тема3. Химическое равновесие (4/8 ч)

Обратимые и необратимые химические реакции. Виды химического равновесия. Закон действующих масс. Константа равновесия. Влияние различных факторов на состояние равновесия.

*Практическая работа №5«Химическоеравновесие».*

## Тема4. Поверхностные явления(13/25ч)

Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Смачивание и не смачивание. Когезия и адгезия. Адсорбция. Адсорбция на поверхности жидкости. Адсорбция на поверхности твёрдых тел. Хроматография.

*Практическая работа № 6 «Измерение поверхностного натяжения жидкостей».*

*Практическая работа №7«Сравнение поверхностной активности растворов веществ одного гомологического ряда».*

*Практическая работа №8 «Сравнение эффективности моющих средств».*

*Практическая работа №9«Адсорбция карбоновых кислот активированным углём».*

*Практическая работа №10 «Обнаружение катионов металлов с помощью бумажной хроматографии».*

## Тема5. Научно-практическая конференция(1/2ч)

Защита рефератов, практических работ исследовательского характера. Подведение итогов (круглый стол).