

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и молодежной политики
Свердловской области
Управление образования Артемовского муниципального округа
МАОУ "Лицей № 21"

РАССМОТРЕНО
кафедрой предметов
естественно-научного
цикла, математики и
информатики (протокол от
30.08.2025 № 1)

СОГЛАСОВАНО
заместителем директора
по учебно-методической
работе
_____ Л.Н. Рубцова

УТВЕРЖДЕНО
и.о. директора
МАОУ "Лицей № 21"
(приказ от 01.09.2025 №
87/5)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

«Элективный курс «Физическая химия»»
для обучающихся 11-х классов

Программа элективного курса «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Авторы: В. А. Белоногов, Г. У. Белоногова

Пояснительная записка Элективный курс «Физическая химия» предназначен для учащихся старшей школы (10 класс), 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 и понимания сути происходящих процессов. Полное их осмысление возможно лишь на стыке этих двух наук. К тому же на уровне микрочастиц деление процессов на физические и химические является довольно условным. 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, большая 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;

- использование межпредметных связей химии с физикой, 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.

Учебно-методическое обеспечение курса включает в себя учебное пособие для учащихся и программу элективного курса. Учебное пособие для учащихся обеспечивает содержательную часть курса. Содержание пособия разбито на параграфы, включает дидактический материал (вопросы, упражнения, задачи, домашний эксперимент), практические работы. На занятиях по данному курсу учащиеся углубляют свои знания основ химической термодинамики, химической кинетики, химического равновесия и поверхностных явлений. В результате изучения курса «Физическая химия» расширяется мировоззрение учащихся, развиваются познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности, формируются предметные, общеучебные и специфические умения и навыки школьников. Курс содержит большое количество демонстрационных экспериментов и практических работ. По желанию учителя и в зависимости от оснащённости кабинета некоторым практическим работам можно придать исследовательский характер. Использование в учебном процессе практических работ способствует обобщению учебного материала, расширяет возможности индивидуального и дифференцированного подходов к обучению, повышает творческую активность школьников, расширяет их кругозор. Включение таких работ в элективный курс прививает учащимся исследовательский подход к их выполнению, помогает в овладении доступными для учащихся научными методами исследования, формирует и развивает творческое мышление, повышает интерес к познанию химических явлений и их закономерностей. Предлагаемые практические работы включают

определение не только качественных, но и количественных характеристик процессов. Систематическое выполнение экспериментальных задач по количественной характеристике процессов развивает у учащихся аккуратность, вырабатывает навыки точности при оценке результатов эксперимента. Каждая практическая работа включает краткие теоретические сведения и экспериментальную часть. Работы проводятся в группах по 3–4 человека. Выполнение исследований требует предварительной подготовки: перед проведением эксперимента учитель работает отдельно с каждой группой учащихся.

Элективный курс допускает использование (по усмотрению учителя) любых современных образовательных технологий, различных организационных форм обучения: лекций, семинаров, бесед, практических и лабораторных работ, исследовательских работ, конференций. В качестве основной организационной формы проведения занятий предлагается лекционно-семинарское занятие, на котором даётся объяснение теоретического материала и решаются задачи по данной теме. Для повышения интереса к теоретическим вопросам и закрепления изученного материала предусмотрены демонстрационные опыты и лабораторный практикум.

Формами контроля над усвоением материала могут служить отчёты по практическим работам, самостоятельные творческие работы, тесты, итоговые учебно-исследовательские проекты. Итоговое занятие проходит в виде научно-практической конференции или круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследовательской работе. Курс рассчитан на 34 ч в год (1 ч в неделю).

Содержание курса

Тема 1. Химическая термодинамика (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 энтропии и энергии Гиббса от температуры. Практическая работа № 1 «Калориметрия».

Тема 2. Химическая кинетика (16 ч)

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

Практическая работа № 2 «Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов».

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

Практическая работа № 4 «Каталитические реакции».

Тема 3. Химическое равновесие (8 ч)

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

Практическая работа № 5 «Химическое равновесие».

Тема 4. Поверхностные явления (26 ч)

Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. 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».

Систематизация знаний по теме «Поверхностные явления». Систематизация знаний по теме «Физическая химия»

Список литературы

1. Адамсон А. Физическая химия поверхностей / А. Адамсон. — М.: Мир, 1979.
2. Айвазов Б. В. Практикум по химии поверхностных явлений и адсорбции: учеб. пособие для институтов / Б. В. Айвазов. — М.: Высшая школа, 1973.
3. Артеменко А. И. Удивительный мир органической химии / А. И. Артеменко. — М.: Дрофа, 2004.
4. Буданов А. А. Химическая термодинамика: учеб. пособие / В. В. Буданов, А. И. Максимов; под ред. О. И. Койфмана. — М.: ИКЦ «Академкнига», 2007.

5. Габриелян О. С. Поверхностные явления. 10–11 кл.: учеб. пособие / О. С. Габриелян, В. А. Белоногов, Г. У. Белоногова. — М.: Дрофа, 2008.
6. Гегузин Я. Е. Пузыри / Я. Е. Гегузин. — М.: Наука, 1985.
7. Гуров А. А. Химия: учеб. / А. А. Гуров, Ф. З. Бадаев, Л. П. Овчаренко, В. Н. Шаповал. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008.
8. Задачи по физической химии: учебное пособие / В. В. Еремин, С. И. Каргов, И. А. Успенская и др. — М.: Издательство «Экзамен», 2003.
9. Еремин В. В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам / В. В. Еремин. — М.: МЦНМО, 2007.
10. Ермилов П. И. Наука о пигментах и красках / П. И. Ермилов // Химия и жизнь. — 1993. — №6. — С. 55—59.
11. Физика: учеб. для 10 кл. с углубл. изучением физики / О. Ф. Кабардин, В. А. Орлов, Э. Е. Эвенчик и др.; под ред. А. А. Пинского, О. Ф. Кабардина. — М.: Просвещение, 2004.
12. Кузьменко Н. Е. 2500 задач по химии с решениями для поступающих в вузы: учеб. пособие / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин. — М.: Издательство «Экзамен», 2006.
- 147 8
13. Ласич Д. Пузырьки успеха / Д. Ласич, А. Омельченко, Л. Сечин // Химия и жизнь. — 1993. — №3. — С. 50—55.
14. Лейстнер Л. Химия в криминалистике / Л. Лейстнер, П. Буйташ. — М.: Мир, 1990.
15. Орлов Д. Л. Как правильно выбрать клей и приклеить / Д. Л. Орлов. — М.: Издательский дом «Додека-XXI», 2003.
16. Аналитическая химия: учеб. пособие для техникумов / И. А. Попадич, С. Е. Траубенберг, Н. В. Осташенкова, Ф. А. Лысюк. — М.: Химия, 1989.

17. Раков Э. Г. Ходить и бегать, как геккон / Э. Г. Раков // «Химия», приложение к газете «Первое сентября». — 2006. — №12. — С. 46—48.
18. Романовский Б. В. Основы химической кинетики / Б. В. Романовский. — М.: Издательство «Экзамен», 2006.
19. Станцо В. Адские силы адгезии / В. Станцо // Химия и жизнь. — 1983. — №12. — С. 34—39.
20. Трифонов Д. Н. Открытие адсорбции из растворов / Д. Н. Трифонов, Т. Е. Ловиц // Химия в школе. — 1997. — №1. — С. 85—87.
21. Храмов В. А. Хроматографический анализ красителей / В. А. Храмов, Н. В. Папичев, Л. И. Штепа // Химия в школе. — 2004. — №2. —

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 527227426247742686294735902159890388589213147321

Владелец Смирнягина Марина Валерьевна

Действителен с 17.09.2025 по 17.09.2026