

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности
«Физическая химия»
(Общеинтеллектуальное направление)
(10-11 классы)**

1. Результаты освоения курса внеурочной деятельности

Личностные результаты:

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию; готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями; принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью; неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок; готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц; мировоззрение, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

нравственная позиция в поведении, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия); готовность к сотрудничеству со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно- исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре:

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях обустройстве мира и общества; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально- экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов, умения и навыки разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов, готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам

трудовой деятельности.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия.

Выпускник научится: самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели; сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы; организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; определять несколько путей достижения поставленной цели; выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали; задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия.

Выпускник научится: критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий; осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; искать и находить обобщенные способы решения задач; приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого; выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия; выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции

самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться). Коммуникативные универсальные учебные действия Выпускник научится: осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами); при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.); развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы; согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением; представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией; воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития; точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

Раскрывать на примерах роль физической химии в формировании современной научной картины мира 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;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.
- 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.

2. Содержание курса, формы организации и виды деятельности

10 класс

Тема 1. Химическая термодинамика (27 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 (24 ч)

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 «Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов».

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

Практическая работа № 4 «Каталитические реакции».

11 класс

Тема 3. Химическое равновесие (20ч)

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 (60 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».

Тема 5. Научно-практическая конференция (5 ч)

Программа курса предусматривает использование следующих форм и видов деятельности: лекции, беседы, практикумы, творческие проекты, круглые столы, конференции, диспуты, ролевые\деловые игры.

В связи с этим определены основные приоритеты методики изучения курса: обучение через опыт и сотрудничество; интерактивность; личностно-деятельностный и субъект-субъектный подход (большее внимание к личности учащегося, а не целям учителя, равноправное их взаимодействие) На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: индивидуальная; фронтальная; групповая (в том числе в парах переменного состава).

Формы контроля и подведения итогов реализации программы курса внеурочной деятельности:

- Фронтальная и индивидуальная проверка
- Устные индивидуальные и групповые выступления
- Тесты
- Индивидуальные и групповые проекты

Итоговый контроль:

Разработка и защита творческого проекта.

3. Тематическое планирование

№	Тема	Количество уроков
10 класс (68 ч) Тема 1. Химическая термодинамика (27 ч) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6149		
1. 2.	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа, энтальпия	2
3. 4.	Термохимия. Закон Гесса. Расчёт теплового эффекта реакции методом комбинирования	2
5. 6. 7. 8.	Первое следствие из закона Гесса, стандартная энтальпия образования вещества. Второе следствие из закона Гесса, стандартная энтальпия сгорания вещества	4
9. 10. 11. 12.	Закон Кирхгофа, молярная теплоёмкость вещества, зависимость теплоёмкости и теплового эффекта от температуры	4
13. 14. 15. 16. 17. 18.	Опыт 1. «Определение теплового эффекта реакции нейтрализации». Опыт 2. «Определение теплового эффекта при растворении соли». Обработка полученных результатов и оформление отчёта	6
19. 20. 21.	Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Энтропия. Расчёт изменения энтропии при химических реакциях	3
22. 23. 24.	Изменение энтропии, энергии Гиббса, энергии Гельмгольца — критерии возможности и предела протекания реакции. Расчёт стандартной энергии Гиббса химической реакции	3
25. 26. 27.	Определение возможности самопроизвольного протекания реакции в заданных условиях с использованием уравнения Гиббса— Гельмгольца	3
Тема 2. Химическая кинетика (36 ч) https://resh.edu.ru/subject/lesson/1518		
28. 29. 30.	Скорость химической реакции. Механизм химической реакции. Элементарная реакция, молекулярность реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции	3
31. 32. 33.	Основной постулат химической кинетики. Константа скорости. Порядок реакции. Формальная кинетика реакций целого порядка	3
34. 35. 36	Основные методы определения кинетического порядка реакции: метод начальных скоростей, метод определения порядка реакции по периоду полупревращений (метод Освальда), метод подстановки, метод Вант-Гоффа	3

37. 38. 39.	Проведение практической работы: «Определение кинетического порядка реакции разложения тиосерной кислоты». Обработка полученных результатов и оформление отчёта	3
40. 41. 42.	Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации	3
43. 44. 45.	Проведение практической работы. Обработка полученных результатов и оформление отчёта	3
46. 47. 48.	Катализ: гомогенный и гетерогенный. Механизм протекания каталитических реакций	3
49. 50. 51.	Опыт 1. «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	3
52. 53. 54.	Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации	3
55. 56. 57.	Проведение практической работы. Обработка полученных результатов и оформление отчёта	3
58. 59. 60.	Катализ: гомогенный и гетерогенный. Механизм протекания каталитических реакций	3
61. 62. 63.	Опыт 1. «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	3
Тема 5. Научно-практическая конференция (5 ч)		
64. 65. 66. 67. 68.	Защита рефератов, практических работ исследовательского характера	5
11 класс (68 часов) Тема 3. Химическое равновесие (20 ч) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2104		
1. 2.	Кинетически необратимые реакции. Кинетически обратимые реакции.	5

3. 4. 5.	Истинное химическое равновесие. Заторможенное химическое равновесие	
6. 7. 8. 9. 10.	Закон действующих масс. Константы равновесия, выраженные через равновесные парциальные давления, равновесные концентрации, равновесные мольные доли	5
11. 12. 13. 14. 15.	Влияние катализатора, концентрации веществ — участников равновесия, температуры, общего давления на состояние равновесия. Принцип подвижного равновесия Ле Шателье—Брауна	5
16. 17. 18. 19. 20.	Опыт 1. «Влияние изменения концентраций компонентов и добавок посторонних веществ на положение химического равновесия». Опыт 2. «Изучение химического равновесия гомогенной реакции». Обработка полученных результатов и оформление работы	5
Тема 4. Поверхностные явления (45ч) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6095/		
21. 22. 23. 24. 25.	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	5
26. 27. 28. 29. 30.	Проведение практической работы. Обработка полученных результатов и оформление отчёта	5
31. 32. 33. 34. 35.	Капиллярные явления — результат смачивания или несмачивания в тонких трубках и узких зазорах. Краевой угол. Уравнение Юнга	5
36. 37. 38. 39. 40.	Когезия и работа когезии, адгезия и работа адгезии. Уравнение Дюпре—Юнга. Адгезия и когезия в природе, технике и повседневной жизни человека	5
41. 42. 43. 44. 45.	Адсорбция, адсорбент, адсорбат. Физическая и химическая адсорбция. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества	5

46. 47. 48. 49. 50.	Проведение практической работы. Обработка полученных результатов и оформление отчёта	5
51. 52. 53. 54. 55.	Основные адсорбенты: активированный уголь, силикагель. Иониты, обменная ёмкость ионитов. Ионообменная адсорбция. Жёсткость воды	5
56. 57. 58. 59. 60.	История открытия хроматографии. Сущность хроматографии. Хроматографическая колонка. Подвижная фаза, неподвижная фаза. Классификация хроматографических методов. Практическое применение хроматографии	5
61. 62. 63. 64. 65.	Опыт «Обнаружение катионов Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} с помощью бумажной хроматографии». Обработка полученных результатов и оформление отчёта	5
Тема 5. Научно-практическая конференция (3 ч)		
66. 67. 68.	Защита рефератов, практических работ исследовательского характера	3