

## **Программа курса олимпиадной подготовки по химии**

Тип курса: онлайн-курс

Класс учащихся: 8-9

Цель подготовки (по итогам прохождения каждого из модулей): призер и победитель ШЭ и МЭ ВсОШ, дипломант МОШ и других перечневых олимпиад 1-2 уровня, максимальный балл на ОГЭ

Количество академических часов (обязательное): 96

Количество академических часов (олимпиадная подготовка): 80

Количество академических часов (подготовка к ОГЭ): 16

Методист: Куксин Виталий Евгениевич

Выпускник кафедры аналитической химии химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (2021 г), специалист по учебно-методической работе ЦПМ, методист кафедры химии АПО, тренер сборной команды Москвы по химии, преподаватель химии в Школе №56 имени академика В.А. Легасова.

Призёр 3Э ВсОШ (2015 г) и перечневых олимпиад: Олимпиада школьников «Ломоносов», Всесибирская олимпиада школьников и др.

## 1. Как устроен курс олимпиадной подготовки “Коалиции”

- Модульное обучение: четкий фокус и системная подготовка в течение учебного года.
- Практикоориентированный подход к обучению: наработка навыков решения задач олимпиадного формата ШЭ, МЭ и РЭ ВсОШ, а также перечневых олимпиад 1-2 уровня и ОГЭ.
- Программа курса обновляется каждый год и адаптируется преподавателем под уровень знаний и скорость усвоения материала учениками.
- Онлайн-занятия проходят в Zoom. Все материалы, тестирования и записи прошедших занятий доступны на собственной образовательной платформе Коалиции во время и после курса.
- Контроль прогресса: домашнее задание после каждого занятия, контрольные работы по итогам учебного модуля, три пробных тура ВсОШ.
- Куратор: помощник на курсе по всем техническим, организационным и предметным вопросам.
- Отслеживание успеваемости: индивидуальные отчеты по посещаемости, проценту выполнения домашних заданий и результатам контрольных точек.
- Доступ к закрытому чату курса в Telegram: куратор и преподаватель ответят на все вопросы.

## 2. Описание программы

### Цель обучения на курсе:

#### Модуль 1: Сентябрь-декабрь: ВсОШ

1. Углубление знаний школьной программы
2. Нарботка навыка решения задач ШЭ, МЭ и РЭ ВсОШ

Цель модуля: показать первые результаты на ВсОШ.

#### Модуль 2: Январь-февраль: РЭ ВсОШ, МОШ и перечневые олимпиады

1. Усиленная олимпиадная подготовка к РЭ ВсОШ
2. Прохождение отборочного тура МОШ и подготовка к заключительному этапу МОШ
3. Прохождение отборочных туров других олимпиад из перечня Минобразования и науки

Цель модуля: стимулировать участие в перечневых олимпиадах, получить статус дипломанта МОШ и перечневых олимпиад.

#### Модуль 3: Март-май: ВсОШ будущий сезон, ОГЭ

1. Анализ заданий и результатов текущего олимпиадного сезона
2. Подготовка к следующему олимпиадному сезону
3. Подготовка на максимальный балл к ОГЭ по предмету

Цель модуля: заложить сильную базу для выступления на олимпиадах в следующем учебном году, подготовиться к формату ОГЭ для достижения максимального балла на экзамене.

### Объём учебной нагрузки на курсе:

Максимальная учебная нагрузка (с учетом домашних заданий и самостоятельной подготовки): 160 ак. часов.

Обязательная учебная нагрузка (аудиторная нагрузка): 96 ак. часов

Количество академических часов (олимпиадная подготовка): 80 ак. часов.

Количество академических часов (подготовка к ОГЭ): 16 ак. часов.

Количество занятий в неделю: 2 занятия в неделю по 60 минут.

**Примерная длительность курса:** 9 месяцев.

**Входные компетенции ученика (нужно для успешного обучения на курсе):**

- ✓ знание определенных тем по предмету в рамках школьной программы: строение атома; химическая связь; относительные атомная и молекулярная массы; количество вещества и простейшие расчёты по уравнениям реакций; массовая доля; растворы и растворимость; классификация химических реакций; основания, кислоты, соли;
- ✓ желателен (но не обязателен) опыт участия в химических олимпиадах ранее.

**Выходные компетенции ученика (после обучения на курсе):**

- Умение решать нестандартные задания ШЭ, МЭ и РЭ ВсОШ по химии.
- Успешное выступление на ШЭ и МЭ ВсОШ по химии (статус призера или победителя МЭ ВсОШ).
- Умение решать нестандартные задания по химии в формате перечневых олимпиад 1-2 уровня.
- Статус дипломанта МОШ и/или победителя или призера перечневых олимпиад 1-2 уровня.
- Умение решать форматные задания ОГЭ по химии.
- Максимальный балл на ОГЭ по химии.

**Критерии для достижения выходных компетенций:**

- Посещение 90% занятий или пересмотр пропущенных занятий в записи в течение недели после даты фактического проведения занятия.
- Выполнение 90% домашних заданий в течение максимум 14 дней после выдачи домашнего задания преподавателем.
- Написание 100% контрольных точек, возможно написание пропущенных контрольных точек в течение 14 дней после даты их проведения.
- Написание 100% пробных туров олимпиад и пробных ОГЭ, возможно написание пропущенных контрольных точек в течение 14 дней после даты их проведения.



### 3. Тематическое планирование олимпиадного курса по химии

Программа может корректироваться преподавателем во время курса с учетом уровня группы

№ п/п	Название темы	Кол-во астр. часов	Формат учебного занятия	Содержание темы
<b>Модуль 1. Подготовка к ШЭ и МЭ ВсОШ (сентябрь-декабрь 2024 г)</b>				
<b>Блок 1. Теоретические основы неорганической химии</b>				
0	Входная диагностика	3	Диагностическая работа	Входная диагностика в формате МЭ ВсОШ. (Учащиеся пишут диагностическую работу перед началом курса во внеурочное время)
1	Периодическая система	1	Лекция	История открытия Периодического закона. Строение атома. Физический смысл порядкового номера и массового числа элемента. Атомные орбитали. Химические элементы в Периодической системе Д.И. Менделеева. Металлы и неметаллы. Непереходные и переходные элементы. Электроотрицательность. Изменение атомного радиуса, металлических и неметаллических свойств элементов по группам и периодам. <b>Решение заданий:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>Составление электронных конфигураций атомов и ионов.</li><li>Сравнение атомного радиуса и электроотрицательности элементов, находящихся в одной группе или в одном периоде Периодической системы.</li></ol>
		1	Семинар	Валентность и степень окисления. Правило октета. Принцип определения характерных степеней окисления непереходных элементов на основании их положения в Периодической системе. Составление формул веществ по характерным степеням окисления элементов, образующих их. Молярная масса. <b>Решение заданий:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>Определение характерных степеней окисления непереходных элементов.</li><li>Составление формул бинарных соединений.</li><li>Расчёт молярной массы сложных веществ.</li></ol>
2	Химическая связь	1	Семинар	Виды химической связи и их особенности. Механизмы образования ковалентной связи. Строение простых и сложных веществ. Аллотропия. <b>Решение заданий:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>Определение типа химической связи между атомами в соединениях непереходных элементов.</li><li>Изображение порядка связей в соединениях непереходных элементов.</li></ol>
3	Оксиды	1	Семинар	Классификация оксидов по элементам, входящих в их состав. Основные сведения о способах получения и характерных свойствах кислотных и основных оксидов. Массовая доля элемента в соединении. <b>Решение заданий:</b>



				<ol style="list-style-type: none"><li>1. Составление формул высших оксидов непереходных элементов.</li><li>2. Составление уравнений реакций простых веществ с кислородом.</li><li>3. Вывод формулы оксида неизвестного элемента по массовой доле кислорода в нём.</li></ol>
4	Количество вещества	1	Семинар	Значение количества вещества в химических расчётах. Число Авогадро. Способы расчёта количества вещества. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Простейшие расчёты по уравнениям реакций. <b>Решение заданий:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Расчёт количества вещества по его массе.</li><li>2. Расчёт количества газообразных веществ.</li><li>3. Количественные расчёты по одному уравнению реакции.</li></ol>
5	Гидроксиды	1	Семинар	Классификация гидроксидов по элементам, входящих в их состав. Номенклатура гидроксидов. Получение и характерные свойства кислотных и основных гидроксидов (кислот и оснований). <b>Решение заданий:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Составление формул и названий оснований.</li><li>2. Составление названий кислот и кислотных остатков.</li><li>3. Составление уравнений реакций с участием кислот и оснований.</li></ol>
6	Классификация неорганических веществ	1	Лекция	Основные классы неорганических веществ. Оксиды и водородные соединения. Кислотные и основные оксиды и гидроксиды. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Классификация солей. <b>Решение заданий:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Определение класса соли по её формуле.</li><li>2. Составление уравнений реакций образования солей.</li></ol>
7	Кислотно-основное взаимодействие	1	Семинар	Взаимодействие между веществами-представителями “кислотных” и “основных” классов. Особенности реакций с участием амфотерных оксидов и гидроксидов. <b>Решение заданий:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Составление уравнений кислотно-основных реакций.</li><li>2. Расчёты по уравнениям кислотно-основных реакций.</li></ol>
8	Растворы	1	Семинар	Классификация растворов. Массовая доля растворённого вещества в растворе. Растворимость веществ в воде. Таблица растворимости. <b>Решение заданий:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Расчёты, связанные с понятием “Массовая доля вещества в растворе”.</li><li>2. Расчёты по уравнениям реакций между компонентами растворов.</li></ol>
9	Электролитическая диссоциация	1	Семинар	Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Правило Полинга для определения силы кислот. Ступенчатая диссоциация электролитов. <b>Решение заданий:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Определение силы электролита с использованием таблицы растворимости.</li><li>2. Определение силы кислоты по правилу Полинга.</li><li>3. Составление уравнений реакций диссоциации электролитов в растворах.</li></ol>
10	Реакции ионного обмена (РИО)	1	Семинар	Условия протекания РИО. <b>Решение заданий:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Составление уравнений РИО.</li><li>2. Расчёты по уравнениям РИО.</li></ol>



11	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	1	Семинар	Наиболее часто используемые окислители и восстановители в неорганической химии. Влияние среды раствора на окислительно-восстановительную способность растворённых веществ. Общие представления о расстановке стехиометрических коэффициентов в уравнениях ОВР методом электронного баланса. <b>Решение заданий:</b> 1. Составление простейших уравнений ОВР и их уравнивание методом электронного баланса. 2. Расчёты по уравнениям ОВР.
12	Пробный ШЭ ВсОШ	2	Пробная олимпиада	Контрольная работа в формате олимпиады уровня ШЭ ВсОШ. <i>(Учащиеся пишут пробный вариант олимпиады во внеурочное время)</i>

**Блок 2. Химия непереходных элементов**

13	Галогены (элементы подгруппы хлора)	1	Лекция	Физические свойства простых веществ. Характерные степени окисления галогенов в соединениях. Способы получения и химические свойства простых веществ галогенов и их важнейших бинарных соединений. Галогеноводороды и галогениды. Способы получения и химические свойства кислородсодержащих соединений галогенов. Кислородсодержащие кислоты галогенов и их соли.
		1	Семинар	Галогены и их соединения в задачах химических олимпиад. Превращения соединений галогенов. <b>Решение заданий:</b> 1. Расшифровка цепочек превращений по теме “Галогены”. 2. Решение расчётных задач по теме “Галогены”. 3. Составление структурных формул соединений галогенов.
14	Халькогены (элементы подгруппы серы)	1	Лекция	Физические свойства простых веществ. Характерные степени окисления халькогенов в соединениях. Способы получения и химические свойства простых веществ халькогенов и их важнейших бинарных соединений. Водородные соединения и халькогениды. Способы получения и химические свойства кислородсодержащих соединений халькогенов. Кислородсодержащие кислоты халькогенов и их соли.
		1	Семинар	Халькогены и их соединения в задачах химических олимпиад. Превращения соединений серы и селена. <b>Решение заданий:</b> 1. Расшифровка цепочек превращений по теме “Халькогены”. 2. Решение расчётных задач по теме “Халькогены”. 3. Составление структурных формул соединений халькогенов.
15	Пниктогены (элементы подгруппы азота)	1	Лекция	Физические свойства простых веществ. Характерные степени окисления пниктогенов в соединениях. Способы получения и химические свойства простых веществ пниктогенов и их важнейших бинарных соединений. Способы получения и химические свойства кислородсодержащих соединений пниктогенов. Кислородсодержащие кислоты пниктогенов и их соли.
		1	Семинар	Соединения пниктогенов в задачах химических олимпиад. Превращения соединений азота и фосфора. <b>Решение заданий:</b> 1. Расшифровка цепочек превращений по теме “Пниктогены”. 2. Решение расчётных задач по теме “Пниктогены”. 3. Составление структурных формул соединений пниктогенов.



16	Элементы подгруппы углерода	1	Лекция	Физические свойства простых веществ. Способы получения и химические свойства простых веществ элементов подгруппы углерода и их важнейших соединений. Особенности химии свинца и олова.
		1	Семинар	Соединения элементов подгруппы углерода в задачах химических олимпиад. Превращения соединений углерода, кремния и свинца. <b>Решение заданий:</b> 1. Расшифровка цепочек превращений по теме “Элементы подгруппы углерода”. 2. Решение расчётных задач по теме “Элементы подгруппы углерода”.
17	Элементы подгруппы бора	1	Семинар	Физические свойства простых веществ. Способы получения и химические свойства простых веществ элементов подгруппы бора и их важнейших соединений. Особенности химии таллия. Соединения элементов подгруппы бора в задачах химических олимпиад. <b>Решение заданий:</b> 1. Расшифровка цепочек превращений по теме “Элементы подгруппы бора”. Решение расчётных задач по теме “Элементы подгруппы бора”.
18	Щелочные и щелочноземельные металлы	1	Семинар	Физические и химические свойства простых веществ. Соединения щелочных и щелочноземельных металлов с кислородом и другими неметаллами и их химические свойства. <b>Решение заданий:</b> 1. Расшифровка цепочек превращений по теме “Щелочные и щелочноземельные металлы”. 2. Решение расчётных задач по теме “Щелочные и щелочноземельные металлы”.
19	Пробный МЭ ВсОШ	3	Пробная олимпиада	Контрольная работа в формате олимпиады уровня МЭ ВсОШ. <i>(Учащиеся пишут пробный вариант олимпиады во внеурочное время)</i>
<b>Блок 3. Химия избранных переходных элементов</b>				
20	Комплексные соединения	1	Лекция	Строение комплексных частиц. Центральный атом и лиганды. Координационное число центрального атома и дентатность лигандов. Правило 18 электронов (Сиджвика) в составлении формул комплексов переходных металлов. Номенклатура комплексных соединений. Важнейшие примеры комплексных соединений.
		1	Семинар	Комплексные соединения в задачах химических олимпиад. Комплексообразование в качественном анализе. <b>Решение заданий:</b> 1. Составление формул (в т.ч. структурных) карбониллов металлов. 2. Составление названий комплексных соединений. 3. Решение расчётных задач по теме “Комплексные соединения”
21	Хром	1	Лекция	Способы получения и химические свойства простого вещества хрома и его соединений. Характерные степени окисления хрома в соединениях. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома в водных растворах.





		1	Семинар	Соединения хрома в задачах химических олимпиад. <b>Решение заданий:</b> 1. Расшифровка цепочек превращений по теме “Хром”. 2. Решение расчётных задач по теме “Хром”.
22	Марганец	1	Лекция	Способы получения и химические свойства простого вещества марганца и его соединений. Характерные степени окисления марганца в соединениях. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца в водных растворах.
		1	Семинар	Соединения хрома в задачах химических олимпиад. <b>Решение заданий:</b> 1. Расшифровка цепочек превращений по теме “Марганец”. 2. Решение расчётных задач по теме “Марганец”.
23	Железо, медь и цинк	1	Лекция	Способы получения и химические свойства простых веществ железа, меди, цинка и их соединений. Характерные степени окисления железа, меди и цинка в соединениях. Важнейшие комплексные соединения металлов.
		1	Семинар	Соединения меди и цинка в задачах химических олимпиад. <b>Решение заданий:</b> 1. Расшифровка цепочек превращений по теме “ Железо, медь и цинк”. 2. Решение расчётных задач по теме “ Железо, медь и цинк”.
<b>Блок 4. Избранные темы химии в олимпиадных задачах</b>				
24	Качественные реакции	1	Лекция	Основные подходы к определению катионов и анионов в водном растворе. Качественные реакции на важнейшие катионы и анионы.
		2	Семинар	Качественный анализ в задачах практического тура РЭ ВсОШ. Стратегия установления состава неизвестных растворов с помощью известных реагентов.
25	Термохимия	1	Лекция	Тепловой эффект химической реакции. Теплота и энтальпия реакции. Закон Гесса и его следствия. Энергетические характеристики химических реакций: теплота образования, теплота сгорания и др.
		2	Семинар	Термохимия в задачах химических олимпиад. <b>Решение заданий:</b> 1. Запись уравнений химических реакций в соответствии с приведёнными энергетическими характеристиками. 2. Расчёт неизвестной теплоты реакции путём комбинирования реакций с известными теплотами.
26	Пробный РЭ ВсОШ	4	Пробная олимпиада	Контрольная работа в формате олимпиады уровня РЭ ВсОШ. <i>(Учащиеся пишут пробный вариант олимпиады во внеурочное время)</i>
<b>Модуль 2. Подготовка к РЭ ВсОШ и перечневым олимпиадам (январь-февраль 2025 г)</b>				





27	Химическое равновесие	1	Лекция	Понятие о химическом равновесии. Принцип Ле Шателье. Константа равновесия и способы её выражения.
		2	Семинар	Химическое равновесие в задачах химических олимпиад. <b>Решение заданий:</b> 1. Определение направления смещения равновесия при изменении условий проведения реакции. 3. Расчёт состава равновесной смеси после протекания реакции.
28	Метод Гиллеспи	1	Лекция	Теория отталкивания электронных пар для определения пространственного строения молекул.
		2	Семинар	Применение метода Гиллеспи для описания строения молекул. <b>Решение заданий:</b> 1. Определение числа неподелённых электронных пар у атомов непереходных элементов в молекулах. 2. Составление структурных формул соединений непереходных элементов.
29	Кристаллическая решётка	1	Лекция	Строение кристаллических веществ. Элементарная ячейка и её характеристики. Определение формулы вещества по элементарной ячейке.
		2	Семинар	Кристаллическая решётка в задачах химических олимпиад. <b>Решение заданий:</b> 1. Вычисление числа атомов в элементарной ячейке по её рисунку. 2. Расчёты по параметрам элементарной ячейки.
30	Составление математических моделей для количественных расчётов	3	Семинар	Количественные расчёты по уравнению реакции при условии, что один из реагентов взят в недостатке. Расчёты по уравнениям последовательных и параллельных реакций. Расчёты по «неизвестным» уравнениям реакций. <b>Решение заданий:</b> 1. Количественные расчёты по одному уравнению реакции с дополнительными условиями. 2. Количественные расчёты по уравнениям последовательных и параллельных реакций.
31	Пробный 3Э МОШ	4	Пробная олимпиада	Контрольная работа в формате олимпиады уровня 3Э МОШ. ( <i>Учащиеся пишут пробный вариант олимпиады во внеурочное время</i> )

**Модуль 3. Подготовка к новому олимпиадному сезону и ОГЭ (март-май 2025 г)**

**Блок 5. Избранные темы школьного курса химии**

32	Химический элемент. Строение атома	1	Семинар	Различия определений химического элемента и простого вещества. Изотопы. Электронное строение атома. Квантовые числа.
----	------------------------------------	---	---------	--



33	Решение задач	1	Семинар	<b>Решение задач формата ОГЭ по темам:</b> 1. Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества. 2. Строение атома. Строение электронных оболочек атомов.
34	Степени окисления	1	Семинар	Зависимость наиболее устойчивых степеней окисления от положения элемента в периодической системе. Примеры соединений, содержащие элементы в характерных степенях окисления. Примеры соединений с «дробными» степенями окисления и их строение. Окислительно-восстановительные свойства соединений в зависимости от степеней окисления элементов, входящих в их состав.
35	Решение задач	1	Семинар	<b>Решение задач формата ОГЭ по темам:</b> 1. Периодический закон и Периодическая система элементов. 2. Валентность и степень окисления химических элементов.
36	Описание химической связи	1	Семинар	Двухэлектронная двухцентровая связь (2e-2c). Метод валентных связей. Общие сведения о методе молекулярных орбиталей. Примеры соединений с электронодефицитными и электроноизбыточными химическими связями: 2e-3c и 4e-3c связи.
37	Решение задач	1	Семинар	<b>Решение задач формата ОГЭ по темам:</b> 1. Строение молекул. Химическая связь 2. Строение электронных оболочек атомов. Закономерности изменения свойств элементов
38	Классы неорганических веществ. Оксиды	1	Семинар	Генетическая связь между классами неорганических веществ. Физические и химические свойства кислорода и озона. Особенности химических свойств, строения и примеры пероксидов. Соединения кислорода в положительных степенях окисления.
39	Решение задач	1	Семинар	<b>Решение задач формата ОГЭ по темам:</b> 1. Простые и сложные вещества. Неорганические вещества. 2. Химические свойства простых веществ. Химические свойства оксидов.
40	Пробный ОГЭ	4	Пробный экзамен	Написание пробного варианта экзамена в формате ОГЭ. ( <i>Учащиеся пишут пробный вариант экзамена во внеурочное время</i> )
41	Классификация солей	1	Семинар	Классификация солей и особенность каждого класса. Способы получения солей разных классов. <b>Решение заданий:</b> 1. Составление формул и названий солей разных классов. 2. Составление уравнений реакций образования солей разных классов.
42	Решение задач	1	Семинар	<b>Решение задач формата ОГЭ по темам:</b> 1. Химические свойства простых и сложных неорганических веществ. 2. Химические свойства простых и сложных веществ.



43	Физико-химические закономерности протекания химических реакций	1	Семинар	Энергетические характеристики химических реакций. Обратимые и необратимые реакции.
44	Решение задач	1	Семинар	<b>Решение задач формата ОГЭ по темам:</b> 1. Химические реакции и уравнения. 2. Условия и признаки протекания химических реакций.
45	Качественный анализ	1	Семинар	Важнейшие качественные реакции на катионы и анионы в растворе. Расчёты по уравнениям качественных реакций.
46	Решение задач	1	Семинар	<b>Решение задач формата ОГЭ по темам:</b> 1. Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. 2. Реакции ионного обмена и условия их осуществления.
47	Электронный баланс в ОВР	1	Семинар	Расстановка стехиометрических коэффициентов в уравнениях ОВР методом электронного баланса. Определение продуктов ОВР в зависимости от исходных веществ и среды раствора. ОВР в твёрдой фазе. <b>Решение заданий:</b> 1. Составление уравнений ОВР и их уравнивание методом электронного баланса.
48	Решение задач	1	Семинар	<b>Решение задач формата ОГЭ по темам:</b> 1. Окислительно-восстановительные реакции.
49	Пробный ОГЭ	4	Пробный экзамен	Написание пробного экзамена в формате ОГЭ. ( <i>Учащиеся пишут пробный вариант экзамена во внеурочное время</i> )
50	Смеси	1	Семинар	Классификация смесей веществ. Способы выделения индивидуальных веществ из смесей. Массовая доля компонента в смеси. Растворимость веществ в воде. <b>Решение заданий:</b> 1. Решение задач на смеси веществ. 2. Расчёты, связанные с понятием "Растворимость твёрдых веществ в воде".
51	Решение задач	1	Семинар	<b>Решение задач формата ОГЭ по темам:</b> 1. Безопасность в лаборатории. Смеси. Химическое загрязнение. 2. Вычисление массовой доли растворенного вещества.
52	Гидролиз	1	Семинар	Гидролиз солей и его разновидности. Среда водного раствора и влияние различных электролитов на неё. <b>Решение заданий:</b> 1. Составление уравнений реакций гидролиза солей. 2. Определение среды водного раствора различных электролитов.



53	Водородный показатель	1	Семинар	Представление о логарифмической функции. Определение водородного показателя. Способы расчёта концентрации катионов водорода в растворах сильных и слабых кислот и оснований. <b>Решение заданий:</b> 1. Расчёт pH растворов сильных кислот и оснований. 2. Расчёт pH растворов слабых кислот и оснований.
54	Решение задач	1	Семинар	<b>Решение задач формата ОГЭ по темам:</b> 1. Среда водных растворов. Качественные реакции неорганических соединений.
55	Массовая доля элемента в соединении	1	Семинар	Расчёт массовой доли элемента в соединении. Вывод формулы вещества по массовой доле одного или нескольких элементов в нём.
56	Решение задач	1	Семинар	<b>Решение задач формата ОГЭ по темам:</b> 1. Вычисление массовой доли химического элемента в веществе. 2. Вычисления массы элемента по его массовой доле в веществе.
57	Решение задач	1	Семинар	<b>Решение задач формата ОГЭ по темам:</b> 1. Химические свойства простых и сложных веществ. 2. Лабораторная работа.
58	Пробный ОГЭ	4	Пробный экзамен	Написание пробного экзамена в формате ОГЭ. <i>(Учащиеся пишут пробный вариант экзамена во внеурочное время)</i>

#### 4. Список рекомендуемых источников для обучающихся на курсе (литература и интернет-ресурсы)

Для успешного освоения блока тем “Теоретические основы неорганической химии”:

- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд., доп. и перераб. — М.: Лаборатория знаний, 2016. — 707 с. (Часть I. Теоретическая химия);
- Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. — М.: МЦНМО, 2018. — 640 с. (Глава 2. Строение атомов и молекул, §1-5);
- Свитанько И.В., Кисин В.В., Чуранов С.С. Стандартные алгоритмы решения нестандартных химических задач. Учебное пособие для подготовки к олимпиадам школьников по химии. — М.: Издательство физико-математической литературы (ФИЗМАТЛИТ). 2012. — 253 с.;
- Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания и эффективные опыты по химии. — М.: Дрофа. 2008. — 432 с.

Для успешного освоения блока тем “Химия непереходных элементов”:

- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд., доп. и перераб. — М.: Лаборатория знаний, 2016. — 707 с. (Часть II. Неорганическая химия, Глава 9-16);
- Шевельков А.В., Тамм М.Е., Дроздов А.А. Неорганическая химия. Учебник. — М.: Лаборатория знаний, 2023. — 586 с. (Часть II. Химия непереходных элементов);
- Морозова Н.И. Неорганическая радуга. Науч.-попул. изд. — Калуга: Изд-во АКФ «Политоп», 2020. — 124 с.;
- Гринвуд Н.Н., Эрншо А. Химия элементов.

Для успешного освоения блока тем “Химия избранных переходных элементов”:

- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд., доп. и перераб. — М.: Лаборатория знаний, 2016. — 707 с. (Часть II. Неорганическая химия, Глава 17);
- Шевельков А.В., Тамм М.Е., Дроздов А.А. Неорганическая химия. Учебник. — М.: Лаборатория знаний, 2023. — 586 с. (Часть III. Химия переходных элементов);
- Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Том 3. Химия переходных элементов. Книга 1. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 352 с. (Глава 1. Введение в химию переходных элементов, Глава 4. Химия элементов шестой группы, 5. Химия элементов седьмой группы);
- Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Том 3. Химия переходных элементов. Книга 2. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 400 с.

Для успешного освоения блока тем “Избранные темы химии в олимпиадных задачах”:

- Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. — М.: МЦНМО, 2018. — 640 с. (Глава 3. Химическая термодинамика, §1,4);
- Крысанов Н.С., Шалыбкова А.А., Куксин В.Е. Прикладная математика для химиков.

— М.: МЦНМО, 2023. — 112 с.

**Литература для подготовки к ОГЭ по химии:**

- Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др./Под ред. Лунина В.В. Химия. 8 класс;
- Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др./Под ред. Лунина В.В. Химия. 9 класс;
- Ерёмин В.В., Антипин Р.Л., Дроздов А.А., Карпова Е.В., Рыжкова О.Н. Химия. Углубленный курс подготовки к ЕГЭ. — М.: ЭКСМО, 2023. — 608 с.;
- Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Февралева В.А. ОГЭ-2024. Химия. 9 класс. Тематический тренинг. Все типы заданий. — М.: Легион, 2023. — 560 с.

**Другая образовательная литература по химии:**

- Глинка Н.Л. Общая химия: учеб. пособие для вузов / под общ. ред. А. И. Ермакова. — 30-е изд., испр. — М.: Интеграл-Пресс, 2002, 2007, 2008. — 727 с.;
- Некрасов Б.В. Основы общей и неорганической химии. В 2-х томах;
- Мещеряков Н.В., Старых С.А. Справочник олимпиадника. Химия элементов. — М.: Луч, 2021. — 188 с.;
- Леенсон И.А. Занимательная химия. 1996.;
- Леенсон И.А. Занимательная химия для детей и взрослых. — М: Издательство АСТ, 1996. — 505 с.

**Сборники химических задач:**

- Коренев Ю.М., Григорьев А.Н., Желиговская Н.Н., Дунаева К.М. Задачи и вопросы по общей и неорганической химии с ответами и решениями. М.: Мир, 2004. — 368 с.;
- Пузаков С.А., Попков В.А. Пособие по химии для поступающих в вузы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов: Учеб. Пособие. – 4-е изд., стер – М.: Высш. Шк., 2005. – 623 с.: ил.:
- Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Февралева В.А. Химия. Сборник олимпиадных задач. 9–11-е классы. — М: Легион, 2023. — 304 с.;
- Мещеряков Н.В. Цепочки по химии элементов. — М.: Луч, 2021. — 68 с.;
- Лисицын А.З., Зейфман А.А. / Под ред. Ерёмина В.В. Очень нестандартные задачи по химии. — М.: МЦНМО, 2015. — 192 с.



### Интернет-ресурсы:

- [Онлайн-курсы Образовательного центра Сириус](#)
- [Открытые видеолекции учебных курсов МГУ](#)
- [МЕКТЕП OnLine Химия](#)
- [Учебник Фоксфорд по химии](#)
- [Олимпиады по химии | АПО](#)
- [Телеграм-канал Химия АПО](#)
- [Решу ОГЭ](#)
- [Лекции для учащихся СУНЦ МГУ \(презентации\)](#)
- [Неорганическая химия. Лекции для студентов первого курса \(презентации\)](#)

Онлайн-курсы на платформе «YouTube»:

- [Лекции И.Л. Окштейна по цитологии \(лекции 35-47\)](#)

Каналы с химической или естественно-научной тематикой на платформе «YouTube»:

- [Химия – просто](#)
- [Thoisoi](#)
- [Физика от Побединского](#)
- [Химический факультет МГУ](#)
- [TED-Ed](#)
- [Chemical Force](#)
- [Nile Red](#)
- [Chemolis](#)
- [Prussian blue](#)

Каналы с олимпиадной тематикой на платформе «YouTube»:

- [Сириус Олимп](#)
- [Центр педагогического мастерства ЦПМ](#)
- И другие каналы по запросу «разбор олимпиадных задач по химии»

### Химические приложения для смартфона:

Таблица Менделеева 2024 (разработчик – Nikita Chernykh)

### Задания олимпиад прошлых лет:

1. [ВсОШ](#)
2. [МОШ](#)
3. [Всесибирская открытая олимпиада школьников по химии](#)
4. [Олимпиада школьников “Ломоносов”](#)
5. [Олимпиада СпбГУ](#)