



**Программа интенсивного курса подготовки к региональному этапу ВсОШ
по химии
10–11 класс**

Программа интенсивного курса включает 12 учебных дней и предполагает структуру «2 семинара + 1 практикум»: в первый день проводится два тематических семинара длительностью по 90 минут, на которых учащиеся осваивают соответствующие темы, после чего получают домашнее задание на следующий день; во второй день проходит один практикум по решению задач продолжительностью 90 минут, на котором учащиеся отрабатывают приёмы решения задач формата РЭ ВсОШ, в т.ч. исходя из их потребностей учащихся, преподаватель может провести разбор наиболее сложных вопросов из домашнего задания и других вопросов по пройденному материалу.

№	Тема занятия	Тип занятия	Содержание занятия
1	Основные расчёты в химии	Семинар	Структура заданий регионального этапа ВсОШ. Основные подходы к решению задач. Расчёты по уравнениям реакций. Определение состава органического вещества по продуктам его сгорания. Составление математической модели для описания химических процессов. Составление и решение уравнений и систем уравнений.
Материалы методического сопровождения: <ul style="list-style-type: none">Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд. Глава 1. Основные понятия и законы химии. Глава 2. Строение атома и периодический закон. Глава 3. Химическая связь;			





	<ul style="list-style-type: none"> • Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. Глава 1. Элементарная математика в химии; • Свитанько И.В., Кисин В.В., Чуранов С.С. Стандартные алгоритмы решения нестандартных химических задач. Учебное пособие для подготовки к олимпиадам школьников по химии. Глава 2. Расчеты с использованием уравнений химических реакций; • дополнительный видеоматериал «Нестандартные задачи по химии» (Ерёмин В.В.) (просмотр на платформе YouTube, канал «МГУ имени М.В. Ломоносова»: https://youtu.be/P3Di8TuVpc4) • видеолекция по теме «Основные расчёты в химии» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе). 		
	Равновесие в растворах	Семинар	Закон материального баланса. Общая и равновесная концентрация. Уравнение электронейтральности раствора. Водородный показатель. Константа равновесия химической реакции. Ионное произведение воды. Константы кислотности и основности, их связь. Расчёт pH растворов сильных и слабых кислот и оснований, буферных растворов.
2	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. Глава 3. Химическая термодинамика. § 4. Химическое равновесие. § 5. Ионные равновесия в растворах; • Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 томах. Том 1. Глава 7. Кисотно-основное равновесие; • дополнительный видеоматериал «Расчет pH растворов сильных и слабых кислот» (Карпова Е.В.) (просмотр на платформе YouTube, канал «Дистанционные курсы для абитуриентов Химфака МГУ»: https://www.youtube.com/watch?v=zRIQS88FOsl); • видеолекция по теме «Физико-химические основы аналитической химии» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); 		





	<ul style="list-style-type: none"> • видеолекция по теме «Кислотно-основные равновесия» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе). 		
3	Решение задач	Практикум	Решение задач по темам «Основные расчёты в химии» и «Равновесие в растворах».
4	Термодинамическое описание химических равновесий	Семинар	Мольная и объёмная доли. Константы равновесия в газовой фазе K_p и K_c . Расчёт состава реакционной смеси по окончании протекания реакции. Степень протекания химической реакции. Фазовые переходы. Равновесие между жидкостью и газом. Уравнение Клаузиуса — Клапейрона. Элементы фотохимии. Формула Планка. Передача энергии фотонами веществу.
	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. Глава 3. Химическая термодинамика. § 1. Тепловые эффекты химических реакций. § 2. Второй закон термодинамики. § 3. Фазовое равновесие и фазовые переходы; • М.Е. Тамм, Ю.Д. Третьяков. Неорганическая химия. В трёх томах. Том 1. Физико-химические основы неорганической химии. Глава 1. Начала химической термодинамики; • видеолекция по теме «Термодинамическое описание химического равновесия» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе). 		
5	Базовые принципы химической кинетики	Семинар	Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Порядок реакции. Период полупревращения. Зависимость





			константы скорости от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.
	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. Глава 4. Химическая кинетика. (§ 1. Закон действующих масс. § 2. Зависимость скорости реакции от температуры. § 3. Сложные реакции); • М.Е. Тамм, Ю.Д. Третьяков. Неорганическая химия. В трёх томах. Том 1. Физико-химические основы неорганической химии. Глава 2. Основы химической кинетики и механизмы химических реакций; • Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. В двух томах. Том 1. Глава 10. Кинетика химических реакций; • дополнительный видеоматериал «Химия для поступающих. Разбор задач. Химическая кинетика» (Карпова Е.В.) (просмотр на платформе YouTube, канал «Дистанционные курсы для абитуриентов Химфака МГУ»: https://www.youtube.com/watch?v=2KzZow5Zmml&list=PLvlvbKQVWGGSOydRUDRvOi8Q1KLyFMZle); • видеолекция по теме «Физическая химия. Кинетика» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе). 		
6	Решение задач	Практикум	Решение задач по темам «Химическая термодинамика» и «Химическая кинетика».
7	Структурная неорганическая химия	Семинар	Кристаллическая решётка. Основные типы кристаллических решёток. Расчёт числа атомов и их соотношений в элементарной ячейке. Параметры кристаллической решётки и расчёты с их использованием.
	<p>Материалы методического сопровождения:</p>		





	<ul style="list-style-type: none"> • Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. В двух томах. Том 1. Глава 7. Структура твёрдых простых веществ; • Турова Н.Я. Неорганическая химия в таблицах. Валентные состояния (типы гибридизации) и координационные многогранники центрального атома. Важнейшие типы кристаллических структур; • дополнительный видеоматериал «Кристаллические решетки» (Гервидс В.И.) (просмотр на платформе YouTube, канал «НИЯУ МИФИ»: https://youtu.be/QctednhYdfI (0:00-3:11)); • дополнительный «Описание некоторых простых кристаллических структур (“Джентельменский набор”» (Зоркий П.М.): http://www.chem.msu.su/rus/cryst/cryschem/opisanie.htm; • дополнительный видеоматериал «Cubic Structures and atomic packing factors» (Angshuman R.C.) (просмотр на платформе YouTube, канал «NPTEL-NOC IITM»: https://youtu.be/kQqc9JXw_7I); • видеолекция по теме «Энергия связи и кристаллической решетки. Часть 4» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе). 		
	Химия галогенов и халькогенов	Семинар	Галогены. Химия оксокислот и их солей, межгалогенных соединений. Псевдогалогены и псевдогалогениды. Халькогены. Кислород: оксиды, пероксиды, надпероксиды. Химия серы и её соединений. Связь S-S в соединениях серы. Сравнение химических свойств серы и селена.
8	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. В трёх томах. Том 2. Химия непереходных элементов. Глава 7. Химия элементов 16-й группы. Глава 8. Химия элементов 17-й группы; • Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. В 2-х томах. Том 1. Глава 14. Кислород. Глава 15. Сера. Глава 17. Галогены: фтор, хлор, бром, иод и астат; • Морозова Н.И. Неорганическая радуга; 		





	<ul style="list-style-type: none"> Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. В трёх томах. 3. Химия переходных элементов. Книга 2. Форзац (цвета неорганических веществ); Турова Н.Я. Неорганическая химия в таблицах; видеолекция по теме «Галогены: получение, химические свойства. Галогеноводороды и галогениды» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); видеолекция по теме «Водород. Халькогены: получение, химические свойства» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе). 		
9	Решение задач	Практикум	Решение задач по темам «Структурная неорганическая химия», «Химия галогенов» и «Химия халькогенов».
10	Химия элементов подгруппы азота, углерода и бора	Семинар	Пниктогены. Химия азота и его соединений. Окислительные свойства азотной и азотистой кислот. Фосфор: оксокислоты и их соли, бинарные соединения фосфора. Химия бора и углерода. Карбиды. Бориды. Особенности химии бороводородов. Химия талия, свинца и висмута.
	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. В трёх томах. Том 2. Химия непереходных элементов. Глава 6. Химия элементов 15-й группы. Глава 5. Химия элементов 14-й группы. Глава 4. Химия элементов 13-й группы; Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. В 2-х томах. Том 1. Глава 11. Азот. Глава 12. Фосфор. Глава 13. Мышьяк, сурьма, висмут. Глава 8. Углерод. Глава 9. Кремний. Глава 10. Германий, олово, свинец. Глава 6. Бор. Глава 7. Алюминий, галлий, индий и таллий; видеолекция по теме «Химия азота» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); 		





	<ul style="list-style-type: none"> • видеолекция по теме «Химия углерода» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе). 		
	Химия переходных металлов	Семинар	Химия элементов подгруппы меди и цинка. Триада железа. Химия элементов подгруппы хрома и марганца. Основные закономерности изменения свойств переходных металлов по группам и периодам. Сравнение химических свойств хрома и ванадия. Комплексообразование в растворе. Константа устойчивости комплексов. Карбонилы переходных металлов. Правило 18 электронов.
11	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Том 3. Химия переходных элементов. Книга 1. Глава 1. Введение в химию переходных элементов. Глава 4. Химия элементов шестой группы. Глава 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. Глава 6. Химия элементов 8–10-й групп. Глава 7. Химия элементов 11-й группы. Глава 8. Химия элементов 12-й группы. • Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. В двух томах. Том 2. Глава 13. Элементы и высокие степени окисления d-элементов; • Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. В 2-х томах. Том 2. Глава 19. Координационные и металлоорганические соединения; • видеолекция по теме «Элементы 5–7 групп» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); • видеолекция по теме «Химия триады железа» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); • видеолекция по теме «Подгруппа меди, свойства металлов платиновой группы» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе). 		





12	Решение задач	Практикум	Решение задач по темам «Химия элементов подгрупп азота, бора и углерода» и «Химия переходных металлов».
13	Органическая химия в задачах регионального этапа ВсОШ	Семинар	Основные подходы к решению задач по органической химии. Геометрические и оптические изомеры. Реакционный центр молекулы. Основные реагенты, используемые в органическом синтезе. Соотнесение используемых реагентов и фрагментов, введённых в молекулу, на определённых стадиях синтеза.
	Материалы методического сопровождения: <ul style="list-style-type: none">• Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд. Глава 19. Общая характеристика органических соединений;• Карцова А.А., Лёвкин А.Н. Химия. 10 класс. Профильный уровень. Глава 1. Введение в курс органической химии. Глава 13. Теоретические основы курса органической химии;• Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии;• Сальников О.Н., Конев В.Н. Органическая химия для олимпиадников. 2019. Глава 1. Введение в органическую химию;• Клайден Дж., Гривз, Уоррен С., Уозерс П. Органическая химия;• Дж. Дж. Ли. Именные реакции в органической химии;• видеолекция по теме «Органическая химия. Основные классы органических соединений» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе);• видеолекция по теме «Геометрическая изомерия и стереоизомерия» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе).		





	Химия углеводов	Семинар	Непредельные углеводороды. Реакции электрофильного и радикального присоединения. СH-кислотность. Сопряжение π-связей. Реакции циклоприсоединения. Ароматические углеводороды. Правило Хюккеля. Электрофильное замещение в ароматическом ряду.
14	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд. Глава 20. Предельные углеводороды. Глава 21. Углеводороды с двойной связью. Глава 22. Углеводороды с тройной связью (алкины). Глава 23. Ароматические углеводороды (арены); Карцова А.А., Лёвкин А.Н. Химия. 10 класс. Профильный уровень. Глава 2. Алканы. Глава 3. Непредельные углеводороды и циклоалканы. Глава 4. Ароматические углеводороды. Глава 5. Галогенпроизводные углеводородов; Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. Глава 1. Углеводороды. Глава 2. Ароматические соединения; Сальников О.Н., Конев В.Н. Органическая химия для олимпиадников. 2019. Глава 3. Алканы и циклоалканы. Глава 4. Алкены. Глава 5. Алкины. Глава 6. Диены. Глава 7. Ароматические соединения. Глава 8. Галогенпроизводные. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования. Металлоорганические соединения; видеолекция по теме «Механизм реакции» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); видеолекция по теме «Нуклеофильное замещение» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе). 		
15	Решение задач	Практикум	Решение задач по теме «Химия углеводов».
16	Химия кислородсодержащих органических соединений	Семинар	Карбонильные соединения. Кето-енольная таутомерия и её влияние на свойства карбонильных соединений. Карбоновые кислоты и их производные. Серосодержащие





			производные. Межклассовая связь органических веществ. Углеводы. Модификация и замещение гидроксильных групп.
	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд. Глава 24. Спирты и фенолы. Глава 25. Альдегиды и кетоны. Глава 26. Карбоновые кислоты; Карцова А.А., Лёвкин А.Н. Химия. 10 класс. Профильный уровень. Глава 6. Спирты и фенолы. Глава 7. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Глава 8. Карбоновые кислоты; Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. Глава 5. Спирты. Глава 12. Фенолы и хиноны. Глава 6. Простые эфиры. Глава 7. Карбонильные соединения. Глава 8. Карбоновые кислоты; Сальников О.Н., Конев В.Н. Органическая химия для олимпиадников. 2019. Глава 9. Спирты, простые эфиры и эпоксиды. Глава 10. Фенолы. Глава 12. Карбонильные соединения. Глава 13. Карбоновые кислоты и их производные; видеолекция по теме «Карбонильные соединения» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); видеолекция по теме «Карбоновые кислоты и их производные. Аминокислоты» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе). 		
17	Обзор заданий практического тура регионального этапа ВсОШ	Семинар	Качественные реакции на органические вещества. Титриметрический метод анализа. Кислотно-основное титрование. Кислотно-основные индикаторы, критерии их выбора. Окислительно-восстановительное титрование. Иодометрия. Перманганатометрия. Дихроматометрия.
	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> Большова Т.А. и др. Основы аналитической химии. В. 2 т. Т. 1. Глава 5. Основные типы химических реакций, используемых в аналитической химии. Глава 7. Химические методы анализа (§ 7.2. Титриметрические методы); 		





	<ul style="list-style-type: none"> • Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 томах. Том 1. Глава 8. Кислотно-основные титрования. Глава 14. Окислительно-восстановительное и потенциометрическое титрование; • дополнительный видеоматериал «Определение концентрации вещества в растворе методом титриметрии» (просмотр на платформе YouTube, канал «НИЯУ МИФИ»: https://youtu.be/37luOKWPp2M); • дополнительный видеоматериал «КОТ. Техника работы с мерной посудой. Основы титриметрического анализа» (просмотр на платформе YouTube, канал «DusyaChem»: https://youtu.be/gQJhkJf2__Y); • видеолекция по теме «Титрование» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); • видеолекция по теме «Окислительно-восстановительное титрование» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе). 		
18	Решение задач	Практикум	Решение задач по избранным темам курса. Ответы на вопросы учащихся.
19	Пробный региональный этап ВсОШ	Контрольная работа	Написание пробной олимпиадной работы.
20	Разбор пробного регионального этапа ВсОШ	Семинар	Разбор заданий, повторение пройденного материала.

*Представлена примерная образовательная программа. Реальная образовательная программа может незначительно редактироваться в ходе курса в зависимости от запроса учеников. Темы могут быть заменены на эквивалентные, соответствующие профилю олимпиадной подготовки в соответствующем классе.

