



Онлайн-курсы



Ассоциация победителей олимпиад



**Программа занятий онлайн-курса
«Подготовка к олимпиадам по химии. Органическая и физическая химия»**

2026/27 уч. г.

9–11 классы

**Сентябрь
2026 года**

Ожидаемые результаты обучения:

Ученик **понимает:**

- Причины многообразия соединений углерода
- Строение связей, образованных атомом углерода
- Структурную теорию органических соединений А. М. Бутлерова
- Определение «функциональная группа», принципы разделения органических соединений по классам
- Определение «изомерия» применительно к органическим соединениям
- Правила номенклатуры органических веществ
- Природу электронных эффектов в молекулах органических соединений
- Понятие «механизм реакции», принципы классификации реакций в органической химии по механизму
- Физический смысл термодинамических величин: энтальпия, энтропия, энергия Гиббса
- Суть закона Гесса
- Зависимость энтальпии и энтропии реакции от температуры

Ученик **умеет:**

- Составлять структурные формулы простейших органических веществ по их названию и наоборот
- Описывать важнейшие механизмы реакций в органической химии
- Высказывать обоснованные предположения о реакционной способности органических соединений в зависимости от их строения
- Производить расчеты, связанные с понятиями «массовая доля», «мольная доля» и «объемная доля»
- Устанавливать формулу вещества по количественным данным о продуктах его сгорания
- Производить расчеты по термохимическим уравнениям реакций на основании следствия из закона Гесса
- Производить расчет энтальпии, энтропии и энергии Гиббса в зависимости от температуры системы



Онлайн-курсы



Ассоциация победителей олимпиад



№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
		<i>Входная диагностика</i>	
1	<i>Установочная общая встреча (до 60 минут)</i>	Установочная встреча	Ознакомление учащихся с особенностями курса. Работа с образовательной платформой SOHO.LMS. Сессия «вопрос — ответ».
	<i>Предварительно записанная лекция</i>	Органическая химия. Основные классы органических соединений	Углерод как основа жизни. Особенности химии углерода. Сравнительная характеристика предельных и непредельных углеводородов. Функциональные группы. Электронные эффекты: индуктивный и мезомерный. Номенклатура органических соединений по IUPAC.
2	Семинар	Введение в органическую химию	Основные принципы органической химии. Структурные формулы органических соединений. Номенклатура органических веществ. Домашнее задание по семинару.
3	Семинар	Электронные эффекты	Электронные эффекты в органической химии. Их использование для определения устойчивости интермедиатов. Домашнее задание по семинару.
	<i>Предварительно записанная лекция</i>	Механизм реакции	Основные типы реакций в органической химии. Понятие о механизме реакции как о последовательном смещении электронной плотности. Радикальные реакции. Понятия нуклеофила



Онлайн-курсы



Ассоциация победителей олимпиад



			и электрофила. Катализ: кислотный и основной. Кислоты и основания Льюиса.
4	Семинар	Механизм реакции	Основные механизмы реакций в органической химии. Ключевые роли веществ в реакциях. Домашнее задание по семинару.
5	Семинар	Газовые смеси	Газовые законы. Массовые, мольные и объемные доли веществ в смесях. Решение задач. Домашнее задание по семинару.
6	Семинар	Расчеты в органической химии	Расчетные задачи в органической химии: обзор основных методов решения. Решение задач на установление формулы вещества, сгорание смесей газов. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Тепловой эффект реакции	Экзо- и эндотермические реакции. Понятие энтальпии. Теплоты сгорания и образования веществ при стандартных условиях. Закон Гесса. Зависимость энтальпии от температуры.
	Предварительно записанная лекция	Энергия связи и кристаллической решетки	Энергии и длины связи в различных единицах измерения. Различия строения и свойств веществ молекулярного, атомарного и ионного строения. Цикл Борна — Габера.
7	Семинар	Химическая термодинамика (часть 1)	Энтальпия, энтропия и энергия Гиббса как физико-химические величины. Расчет по следствию из закона Гесса, температурная зависимость энтальпии, энтропии и энергии Гиббса.



Онлайн-курсы

Ассоциация
победителей
олимпиад

	Предварительно записанная лекция	Условия протекания реакции	Домашнее задание по семинару. Понятие энтропии. Энергия Гиббса химической реакции. Энергия Гиббса образования вещества. Зависимость энергии Гиббса от температуры.
8	Семинар	Химическая термодинамика (часть 2)	Энтальпия, энтропия и энергия Гиббса как физико-химические величины. Расчет по следствию из закона Гесса, температурная зависимость энтальпии, энтропии и энергии Гиббса. Домашнее задание по семинару.
9	Семинар	Предельные углеводороды	Основные реакции предельных углеводородов. Определение соотношения продуктов галогенирования алканов. Домашнее задание по семинару.
Индивидуальная консультация			
Прогресс-тест			



Онлайн-курсы



Ассоциация победителей олимпиад



Октябрь 2026 года	Ожидаемые результаты обучения:		
	Ученик понимает:		
	<ul style="list-style-type: none"> • Причины поведения алканов, алкенов и алкинов в реакциях, характерных для соответствующих классов • Особенности в химии диенов за счет сопряжения двойных связей • Взаимосвязь между предельными и непредельными углеводородами • Принцип Ле Шателье • Правила применения метода «Было — прореагировало — стало» для решения задач на смеси веществ • Суть явления ароматичности и его критерии • Механизмы протекания реакций электрофильного замещения в ароматическом ядре; нуклеофильного замещения при sp^3-гибридном атоме углерода 		
	Ученик умеет:		
	<ul style="list-style-type: none"> • Записывать схемы и уравнения реакций, отражающих свойства алканов, алкенов, алкинов и диенов • Описывать механизмы реакций радикального замещения в алканах, электрофильного присоединения к алкенам и алкинам, циклоприсоединения, полимеризации алкенов и диенов • Описывать поведение системы при изменении температуры, давления и концентрации реагирующих веществ • Производить расчет константы равновесия при условиях, отличных от стандартных • Производить расчеты с использованием метода «Было — прореагировало — стало» для решения задач о равновесных смесях • Описывать механизмы основных реакций, характерных для ароматических углеводородов и их производных, спиртов, эпоксидов и фенолов • Записывать схемы и уравнения реакций с участием ароматических углеводородов и их производных; уравнения реакций нуклеофильного замещения при sp^3-гибридном атоме углерода 		
№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
	Предварительно записанная лекция	Геометрическая изомерия и стереоизомерия	Геометрическая изомерия. Z-, E-номенклатура. Хиральный атом углерода. L-, D-конфигурации. Проекция Фишера. R-, S-номенклатура. Определение



Онлайн-курсы



Ассоциация победителей олимпиад



			старшинства заместителей. Энантиомеры и диастереомеры. Особенности геометрического строения алленов.
1	Семинар	Алкены	Основные реакции кратных связей $C=C$. Реакции электрофильного и радикального присоединения. Полимеризация алкенов. Домашнее задание по семинару.
2	Семинар	Алкины	Основные реакции кратных связей $C\equiv C$. Реакции электрофильного и радикального присоединения. Повышенная кислотность атома водорода при sp -гибридном атоме углерода. Домашнее задание по семинару.
3	Семинар	Диены	Особенности реакций сопряженных диеновых систем в сравнении с изолированными кратными связями. Диеновый синтез. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Равновесие в химической реакции	Принцип Ле Шателье. Константа равновесия химической реакции. Равновесие для реакций с участием газов.
4	Семинар	Химическое равновесие	Различные формы выражения констант равновесия. Связь константы равновесия с энергией Гиббса. Принцип Ле Шателье. Температурная зависимость константы равновесия. Домашнее задание по семинару.



Онлайн-курсы



Ассоциация победителей олимпиад



	Предварительно записанная лекция	Термодинамическое описание химического равновесия	Константа равновесия реакции и ее связь с энергией Гиббса. Энергетический профиль реакции. Влияние температуры на возможность самопроизвольного протекания реакций.
5	Семинар	Решение задач на химическое равновесие	Метод «Было — прореагировало — стало» для решения задач на равновесие. Системы последовательных и параллельных химических равновесий. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Ароматические углеводороды	Критерии ароматичности. Электрофильное замещение. Ориентанты I и II рода. Диазосоединения. Получение. Способы замещения диазогруппы.
6	Семинар	Ароматические соединения	Ароматические соединения и их многообразие. Теории ароматичности. Ароматические углеводороды: основные классы химических реакций. Домашнее задание по семинару.
7	Семинар	Электрофильное замещение в ароматическом ряду	Особенности взаимодействия электрофилов различной силы с ароматическими системами. Окисление ароматических углеводородов. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Нуклеофильное замещение	Понятие о карбкатионе. Мономолекулярное и бимолекулярное нуклеофильное замещение. Конкуренция с реакцией элиминирования. Нуклеофильность и основность. Влияние



Онлайн-курсы



Ассоциация победителей олимпиад



			на ход реакции. Уходящие группы: «хорошие» и «плохие».
8	Семинар	Нуклеофильное замещение	Реакции нуклеофильного замещения при sp^3 -гибридном атоме углерода. Конкурирующие процессы: нуклеофильное замещение и элиминирование. Влияние строения реагента и условий на преобладающий продукт. Домашнее задание по семинару.
		Индивидуальная консультация	
		Прогресс-тест	

Ноябрь
2026 года

Ожидаемые результаты обучения:

 Ученик **понимает**:

- Положения теорий кислот и оснований, в частности Брэнстеда — Лоури
- Определение «водородный показатель»
- Особенности химии карбонильных соединений
- Явление кето-енольной таутомерии и ее влияние на химические свойства карбонильных соединений
- Механизмы реакций, характерных для карбонильных соединений
- Определения «растворимость», «произведение растворимости», «константа устойчивости комплекса»
- Особенности химии спиртов, эпоксидов и фенолов

 Ученик **умеет**:

- Производить расчет рН растворов кислот и оснований, средних и кислых солей, буферных растворов
- Изображать структурные формы таутомеров карбонильных соединений
- Записывать схемы и уравнения реакций, отражающих характерные свойства карбонильных соединений
- Производить расчеты, связанные с понятиями «растворимость», «произведение растворимости», «константа устойчивости комплекса»
- Записывать схемы и уравнения реакций с участием спиртов, эпоксидов и фенолов

№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Семинар	Одноатомные спирты	Основные реакции одноатомных спиртов. Реакции полного и частичного окисления спиртов. Домашнее задание: написание пробного варианта муниципального этапа ВсОШ.
2	Семинар	Многоатомные спирты. Эпоксиды. фенолы	Основные реакции многоатомных спиртов, эпоксидов и фенолов. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Электролитическая диссоциация	Электролиты и неэлектролиты в водных растворах. Диссоциация веществ в растворе. Определение кислот



Онлайн-курсы



Ассоциация победителей олимпиад



			и оснований по Аррениусу и Брэнстеду — Лоури. Автопротолиз воды, рН.
3	Семинар	Кислотно-основное равновесие в водных растворах (часть 1)	Теории кислот и оснований. Расчет рН растворов кислот и оснований. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Кислотно-основные равновесия	Ступенчатая диссоциация электролитов. рН растворов солей слабых кислот и оснований. Связь констант кислотности и основности. Реакции необратимого гидролиза.
4	Семинар	Кислотно-основное равновесие в водных растворах (часть 2)	Расчет рН растворов средних и кислых солей, буферных растворов. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Карбонильные соединения	СН-кислотность. Кето-енольная таутомерия: причины и следствия. Енолят-ион, или как поймать енол. Примеры сильных оснований. Реакции конденсации карбонильных соединений. Кислотный и основной катализ.
5	Семинар	Карбонильные соединения (часть 1)	Основные реакции карбонильных соединений: присоединение по кратной связи C=O, окисление и восстановление. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Особенности химии карбонильных соединений	Понятие о карбанионе. Кислотность алканов. Нуклеофильное присоединение к связи C=O. Наиболее часто используемые нуклеофилы. Химия α , β -непредельных карбонильных соединений.



Онлайн-курсы



Ассоциация победителей олимпиад



6	Семинар	Карбонильные соединения (часть 2)	Основные реакции карбонильных соединений: реакции по α -положению. Конденсации карбонильных соединений. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Равновесие «осадок — раствор»	Образование осадков в реакциях ионного обмена. Произведения растворимости. Осаждение осадков при гравиметрическом анализе. Предел обнаружения ионов в растворе.
7	Семинар	Гетерогенные равновесия	Растворимость веществ. Гетерогенные равновесия в системе «осадок — раствор». Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Комплексные соединения	Строение комплексных соединений. Константа устойчивости комплекса. Применение комплексных солей.
8	Семинар	Равновесие комплексообразования	Константы устойчивости комплексной частицы. Решение задач. Домашнее задание по семинару.
		Индивидуальная консультация	
		Прогресс-тест	

Декабрь
2026 года

Ожидаемые результаты обучения:

 Ученик **понимает**:

- Особенности химии карбоновых кислот, аминокислот и аминов
- Зависимость кислотно-основных свойств кислород- и азотсодержащих органических соединений от их строения
- Определения «порядок реакции», «молекулярность реакции», «период полупревращения»
- Порядок применения кинетических уравнений для реакций различных порядков
- Механизмы важнейших реакций, характерных для карбоновых кислот и их производных, азотсодержащих органических соединений, циклоалканов и важнейших гетероциклов

 Ученик **умеет**:

- Применять кинетические уравнения для реакций различных порядков в решении задач по химической кинетике
- Производить расчеты по закону действующих масс
- Производить расчеты по уравнению Аррениуса
- Рассчитывать состав реакционной смеси по кинетическим данным
- Записывать схемы и уравнения реакций, характерных для карбоновых кислот и их производных, азотсодержащих органических соединений, циклоалканов и важнейших гетероциклов

№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
	<i>Предварительно записанная лекция</i>	Карбоновые кислоты и их производные. Аминокислоты	Связь между различными классами производных карбоновых кислот. Сложные эфиры: механизмы образования и гидролиза. Дикарбоновые кислоты. Аминокислоты как амфотерные органические вещества. Пептиды.
1	<i>Семинар</i>	Карбоновые кислоты и их производные	Карбоновые кислоты и их производные. Основные свойства представителей данных классов веществ и взаимопревращения между ними.



Онлайн-курсы



Ассоциация победителей олимпиад



			Особенности химических свойств производных малоновой кислоты. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Физическая химия. Кинетика	Закон действующих масс. Элементарные реакции. Порядок реакции. Особенности реакций первого порядка. Период полупревращения. Обратимая реакция. Связь константы равновесия со скоростями прямой и обратной реакции. Уравнение Аррениуса: энергия активации, предэкспоненциальный множитель.
2	Семинар	Химическая кинетика (часть 1)	Основные понятия химической кинетики: элементарные и неэлементарные реакции, скорость, молекулярность и порядок реакции. Методы определения порядка реакции. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Химическая кинетика в описании сложных реакций	Последовательные реакции. Лимитирующая стадия. Радикальные реакции. Принцип квазистационарности и квазиравновесия. Катализ. Кислотный и основной катализ. Ферментативный катализ: уравнение Михаэлиса — Ментен.
3	Семинар	Химическая кинетика (часть 2)	Расчет по кинетическим уравнениям для реакций 0–3 порядков. Температурная зависимость константы скорости химической реакции: эмпирическое правило Вант-Гоффа и уравнение



Онлайн-курсы



Ассоциация победителей олимпиад



			Аррениуса. Методы определения энергии активации реакции. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Амины	Амины как производные аммиака. Алифатические и ароматические амины. Изменение основности в зависимости от органического заместителя. Гидроксиламин. Получение и свойства оксимов. Секстетные перегруппировки: примеры и механизм реакций.
4	Семинар	Азотсодержащие органические соединения	Классификация азотсодержащих органических соединений. Основные свойства и методы получения аминов. Особенности химии ароматических аминов. Реакции нитрозирования и азосочетания. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Циклоалканы	Особенности строения циклов С3–С5. Конформации циклогексана. Проекция Ньюмана для циклогексана. Получение и свойства циклоалканов.
5	Семинар	Циклоалканы	Способы получения циклических органических соединений. Циклоалканы и их свойства. Пространственные конформации циклоалканов. Домашнее задание: написание пробного варианта регионального этапа ВсОШ.
	Предварительно записанная лекция	Гетероциклические соединения	Пятичленные ароматические гетероциклы. Пиррол. Фуран. Тиофен. Сравнительная

			характеристика. Азотсодержащие гетероциклы.
6	Семинар	Пятичленные гетероциклические соединения	Химические свойства пятичленных гетероциклических соединений и подходы к их получению. Взаимопревращения пиррола, фурана и тиофена. Домашнее задание по семинару.
7	Семинар	Шестичленные гетероциклические соединения	Химические свойства шестичленных гетероциклов и подходы к их получению. Аналогия свойств пиридина и нитробензола. Химические свойства индола. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Окислительно-восстановительные реакции	Метод полуреакций для определения коэффициентов в уравнении. Стандартный потенциал полуреакции и его связь с энергией Гиббса.
8	Семинар	Электрохимия (часть 1)	Основы электрохимии. Окислительно-восстановительное равновесие. Диаграммы Латимера и Фроста. Электролиз. Домашнее задание по семинару.
		Индивидуальная консультация	
		Прогресс-тест	

**Январь
2027 года**

Ожидаемые результаты обучения:

Ученик **понимает**:

- Правила использования диаграмм Латимера и Фроста
- Уравнение Нернста
- Суть коллигативных свойств растворов
- Строение жиров, белков и углеводов
- Теоретические основы (в общих чертах) физико-химических методов химического анализа: спектрофотометрии и хроматографии
- Теоретические основы (в общих чертах) важнейших методов анализа органических веществ: ЯМР-спектроскопии, масс-спектрометрии и ИК-спектроскопии
- Суть ключевых процессов переработки нефти и природного газа для получения органических соединений

Ученик **умеет**:

- Использовать диаграммы Латимера и Фроста
- Производить расчеты по уравнению Нернста для расчета потенциала системы при нестандартных условиях
- Производить расчеты, связанные с коллигативными свойствами растворов
- Изображать строение углеводов с помощью проекций Фишера
- Составлять схемы и уравнения реакций, характерных для углеводов, аминокислот и пептидов
- Применять теоретические знания для решения задач, связанных с физико-химическими методами анализа: спектрофотометрией, хроматографией
- Расшифровывать ЯМР- и масс-спектры простых органических соединений, использовать данные ИК-спектроскопии для обнаружения функциональных групп в органических веществах
- Записывать уравнения реакций радиоактивного распада, производить расчеты, связанные с понятиями «период полураспада» и «постоянная распада»
- Записывать схемы и уравнения реакций, протекающих в процессах переработки нефти и природного газа



Онлайн-курсы



Ассоциация победителей олимпиад



№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
	<i>Предварительно записанная лекция</i>	Гальванический элемент	Участие электрического тока в химической реакции. Режимы работы обратимого гальванического элемента: источник тока или электролитическая ячейка. Уравнение Нернста для электродного потенциала.
1	<i>Семинар</i>	Электрохимия (часть 2)	Использование уравнения Нернста для расчета окислительно-восстановительных потенциалов в нестандартных условиях. Влияние процессов комплексообразования, осаждения и кислотно-основных равновесий на окислительно-восстановительную силу веществ. Домашнее задание по семинару.
2	<i>Семинар</i>	Коллигативные свойства растворов	Коллигативные свойства растворов и их приложения: криоскопия и эбулиоскопия, изменение давления пара над раствором, осмотическое давление. Домашнее задание: написание пробного варианта заключительного этапа МОШ.
	<i>Предварительно записанная лекция</i>	Химические свойства углеводов	Моносахариды. Циклическая форма углеводов. Способы изображения углеводов: проекция Фишера, проекция Хеуорса. Аномерный атом углерода. Олигосахариды. Полисахариды в природе: крахмал, целлюлоза.
3	<i>Семинар</i>	Биоорганические соединения (часть 1)	Основные классы биоорганических соединений: жиры, белки и углеводы.

			Химические свойства белков и аминокислот. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Строение белков	Аминокислоты, пептиды, белки. Конформации белков. Функции белков. Синтез белков в организме.
4	Семинар	Биоорганические соединения (часть 2)	Углеводы и их многообразие. Использование проекции Фишера для изображения пространственного строения сахаров. Химические свойства углеводов. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Современные методы аналитической химии	Спектрофотометрия: закон Бугера — Ламберта — Бера. Атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия. Хроматография. Масс-спектрометрия.
5	Семинар	Физико-химические методы анализа (часть 1)	Основы физико-химических методов анализа веществ: спектрофотометрия и хроматография. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	ЯМР-спектроскопия и масс-спектрометрия в анализе органических веществ	ИК-спектроскопия. ЯМР-спектроскопия. Масс-спектрометрия. ВЭЖХ для разделения и выделения органических веществ из смесей.
6	Семинар	Физико-химические методы анализа (часть 2)	Основы физико-химических методов анализа веществ: масс-спектрометрия, ИК-спектроскопия и ЯМР-спектроскопия. Домашнее задание по семинару.



Онлайн-курсы



Ассоциация победителей олимпиад



7	Семинар	Радиоактивный распад	Радиоактивный распад и его виды: α -распад, β^+ и β^- -распады и К-захват. Основное уравнение радиоактивного распада. Домашнее задание по семинару.
	Предварительно записанная лекция	Нефть как сырье для органического синтеза	Состав нефти. Процессы нефтепереработки с химической точки зрения: крекинг и риформинг. Получение топлива. Получение полимеров.
8	Семинар	Производство органических веществ	Основные химические производства органических веществ и их взаимосвязь. Переработка нефти и природного газа. Домашнее задание по семинару.
Индивидуальная консультация			
Прогресс-тест			