

Программа курса олимпиадной подготовки по химии

Тип курса: курс

Класс учащихся: 10 класс

Форма обучения: онлайн, очно

Направление подготовки: ВсОШ и перечневые олимпиады по химии

Количество академических часов (обязательное): 96

Методист: *Андреев Максим Николаевич*

окончил Химический факультет МГУ, к.х.н., учитель химии Школы ЦПМ



1. Описание программы

О курсе

Данный курс предназначен для ребят, уже длительное время изучающих химию, и освоивших начальные знания по каждой химической дисциплине: неорганической, физической, органической и аналитической химии. Прежде всего это ученики 10 класса. Курс существенным образом углубляет знания по каждой из дисциплин, а также продолжает линию предыдущих курсов по подготовке к олимпиадам, главным образом, муниципального и регионального уровня ВсОШ.

Материал курса базируется прежде всего на школьной программе профильного уровня за 10 класс, а далее развивается с привлечением знаний олимпиадной химии и университетской программы.

Курс составлен с опорой на длительный опыт школьного преподавания, подготовки к химическим олимпиадам любого уровня и участия в выездных химических школах.

По итогам освоения данного курса Вы:

- Будете владеть продвинутыми знаниями следующих дисциплин: неорганической химии, аналитической химии, физической химии и органической химии;
- Научитесь решать задачи муниципального, регионального, а также некоторые задачи заключительного этапа ВсОШ по химии, задачи очного этапа МОШ, Всесибирской и других олимпиад по химии за 10 класс; подготовите почву для дальнейшего участия в олимпиадном движении;
- Поразите родителей и друзей широкой эрудицией в химии и смежных областях знаний ;
- Подготовитесь к олимпиадам по химии в 11 классе.

Для каких специальностей и при поступлении в какие вузы в будущем пригодятся знания, полученные на курсе

Помимо подготовки к участию в олимпиадах, курс отлично поможет с дальнейшим усвоением химии в школе. Знание химии требуется на всех специальностях в химических, химико-технологических, биологических, медицинских вузах.

Объем учебной работы курса:



Виды учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (итого)	166
Обязательная учебная нагрузка (всего)	96 (84 + 12)
в том числе:	
теоретическое обучение	43
практическое обучение	41
Самостоятельная работа учащегося (всего)	70
Формы контроля (всего)	12
в том числе:	
входной	2
промежуточный	8
итоговый	2

Сроки освоения программы: учебный год 2022/2023

Категория учащихся: от 15 до 17 лет (10 класс)

Минимальный входной порог знаний

Предполагается, что ученик владеет материалом школьной программы 8-го и 9-го класса: хорошо усвоил базис общей химии (строение атома, валентность, количество вещества и т. д.), имеет базовые знания химии элементов (хотя бы элементы главных подгрупп), посвящен в идеологию органической химии (представление о строении молекул органических веществ, об изомерии, сведения о свойствах некоторых органических веществ).

Кроме того, предполагается, что ученик хорошо владеет методами решения теоретических задач: ионно-обменные реакции, ОВР, цепочки превращений и др., — а также расчетных задач: расчет по УХР (включая случай избытка одного из реагентов), задачи на растворы и т. д.

Будет крайне полезно, но не требуется обязательно, если ученик уже принимал участие в химических олимпиадах и владеет некоторыми методами решения олимпиадных задач: определение вещества по массовой доле, газовые законы и смеси газов, химические «угадайки» и т. п.



Формат занятий

Занятия проводятся в двух основных форматах: лекция (теоретическое обучение) и семинар (практическое обучение). Как правило, каждое занятие содержит лекционную и семинарскую части.

В рамках лекционной части преподаватель рассказывает новую тему, постоянно общаясь с учениками и задавая им вопросы. В семинарской части можно выделить две фазы: самостоятельное решение задач и разбор. Во время самостоятельного решения задач ученикам выдается набор задач на только что изученную тему (также они неминуемо затрагивают и пройденные ранее темы). Преподаватель индивидуально опрашивает каждого ученика, получая информацию о прогрессе решения каждой задачи, в случае трудности напоминает актуальные для задачи сведения из новой темы или дает подсказку. В определенные моменты, по заявкам учеников или по усмотрению преподавателя, устраивается разбор определенной задачи.

Постоянное наблюдение за учениками в процессе решения задач позволяет оценить степень усвоения материала и способности учащегося, а индивидуальное общение способствует углублению понимания темы с учетом особенностей мышления каждого ученика.

Контроль результатов обучения

Описание предполагаемых форм контроля:

Основная часть занятий – лекции и семинары – включает самостоятельное решение задач учениками с постоянным контактом с преподавателем, во время которого преподаватель получает необходимую информацию о текущем усвоении материала.

В конце почти каждого модуля учащихся ждет проверочная работа по всем темам модуля (или группы модулей), на которой они решают задачи, не общаясь с преподавателем.

Два раза в течение курса устраивается олимпиада, задачи которой затрагивают все пройденные модули и некоторые нестандартные задачи. На следующем после олимпиады занятии происходит разбор задач.

№	Наименование	Форма	Режим
1	Входной контроль	тестирование	дистанционно
2	Текущий контроль	решение задач	очно



3	Промежуточная аттестация	проверочная работа	очно
4	Итоговая аттестация	олимпиада	дистанционно

Контрольно-оценочные средства состоят из:

- Тестирование входного контроля – 1 шт. (1 вариант);
- Тестирования промежуточной аттестации – 9 шт. (1 вариант);
- Тестирование итоговой аттестации – 2 шт. (1 вариант).

Возможные формы обязательного ежедневного контроля:

Основная часть занятий – лекции и семинары – включает самостоятельное решение задач учениками с постоянным контактом с преподавателем, во время которого преподаватель получает необходимую информацию о текущем усвоении материала.

Домашнее задание составляется из нерешенных на занятии задач самостоятельной работы, а также дополнительных, в том числе и олимпиадных.



2. Тематическое планирование для онлайн-курса по подготовке к ВсОШ и перечневым олимпиадам по химии с указанием промежуточного и итогового контролей

Программа может корректироваться преподавателем во время курса с учетом уровня группы

№ п/п	Название темы	Кол-во часов	Вид учебного занятия	Содержание темы
0	Входное тестирование	2	Тестирование	Определение начального уровня знаний
Модуль 1. Введение в органическую химию				
1	Тема 1.1. Вводное занятие	2	Лекция	Предмет органической химии. Разнообразие органических соединений, его причина (образование длинных цепочек углерод-углеродных связей). Органические соединения в промышленности и быту: топливо, полимеры, ткани, красители, растворители, моющие средства, пищевые добавки и др.. Биологическая роль органических соединений: белки, жиры, углеводы, витамины, лекарства, клеточные мембраны и др.
2	Тема 1.2. Теория строения органических соединений	3	Лекция	Валентность углерода в органических соединениях, углеводороды. Зависимость свойств вещества от строения молекулы. Структурная формула органических соединений, способы изображения структурной формулы (развернутая, сокращенная, скелетная). Понятие о насыщенных, ненасыщенных и циклических соединениях (на примере углеводородов). σ - и π -связи. Гибридизация орбиталей атома углерода, влияние на геометрию молекулы. Фактор ненасыщенности, его расчет для углеводородов.
		1	Семинар	
3	Тема 1.3. Классы органических соединений	1	Лекция	Понятие функциональной группы. Классоопределяющая функциональная группа, старшинство функциональных групп. Некоторые классы органических соединений: углеводороды (алканы, алкены, циклоалканы, алкины), спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, их общие формулы. Известные примеры представителей классов.
		1	Семинар	
4	Тема 1.4. Номенклатура органических соединений	1	Лекция	Названия алканов нормального строения. Разветвленные алканы, понятие главной углеродной цепи, углеводородного радикала. Префикс названия органического соединения. Названия алкильных радикалов. Номенклатура алкенов, суффикс названия. Названия остальных функциональных групп в префиксе и постфиксе. Номенклатура спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров.
		1	Семинар	
5	Тема 1.5. Изомерия органических соединений	2	Лекция	Изомерия как естественное следствие определяющей роли структуры соединения. Типы структурной изомерии, примеры. Пространственная изомерия: геометрическая изомерия (для алкенов и циклоалканов), оптическая изомерия (виды и <i>R/S</i> номенклатура), диастереомеры
		2	Семинар	



6	Тема 1.6. ОВР в органической химии	1	Лекция	Классические окислители и восстановители в органической химии. Расстановка коэффициентов методом электронного и электронно-ионного баланса.
		1	Семинар	
7	Итоговый контроль по теме	2	Проверочная работа	
Итого: 6 тем 1-го модуля				
Модуль 2. Химия углеводов				
8	Тема 2.1. Алканы	2	Лекция	Физические свойства алканов. Методы получения алканов: промышленные и лабораторные. Химические свойства алканов: реакции замещения (галогенирование, нитрование, с механизмами), отщепления (дегидрирование), изомеризации. Крекинг алканов, термическое разложение метана. Некоторые свойства галоген- и нитроалканов.
		2	Семинар	
9	Тема 2.2. Алкены	3	Лекция	Физические свойства алкенов. Способы получения алкенов. Отличительная особенность алкенов – способность к реакциям присоединения: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Региохимия в реакциях присоединения, правило Марковникова.
				Получение алкенов – реакции отщепления, правило Зайцева. Крекинг алканов.
		3	Семинар	Окисление алкенов перманганатом калия в разных условиях, окисление бихроматом калия. Озонолиз алкенов и восстановление озонидов. Полимеризация алкенов.
10	Тема 2.3. Алкины	2	Лекция	Отличительные особенности алкинов по сравнению с алканами. Способы получения алкинов. Химические свойства алкинов. Неполное гидрирование алкинов. Кислотность терминальных алкинов, получение солей серебра, меди и щелочных металлов.
		2	Семинар	
11	Проверочная работа	2	Семинар	
12	Тема 2.4. Циклоалканы	1	Лекция	Способы получения циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Особенности малых циклов: реакции присоединения и окисления с раскрытием цикла.
		1	Семинар	
13	Тема 2.5. Алкадиены	1	Лекция	Типы алкадиенов. Сопряженные диены, особенности их свойств по сравнению с изолированными диенами. Геометрия кумулированных диенов, оптическая изомерия.
		1	Семинар	
14	Тема 2.6. Ароматические соединения	3	Лекция	Простейший арен – бензол. Особенности строения бензольного кольца. Влияние сопряжения на химические свойства. Способы получения бензола и его гомологов. Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Правила ориентации функциональных групп, ориентанты I и II рода. Реакции в боковой цепи. Деструктивное окисление гомологов бензола, каталитическое окисление кумола кислородом.



		3	Семинар	
15	Итоговый контроль по теме	2	Проверочная работа	
Итого: 6 тем 2-го модуля				
Модуль 3. Химия кислородсодержащих органических соединений				
16	Тема 3.1. Спирты	2	Лекция	Физические свойства спиртов, образование водородных связей. Одноатомные спирты: способы получения, химические свойства. Многоатомные спирты: особенности гликолей и глицеринов. Способы окисления спиртов.
		2	Семинар	
17	Тема 3.2. Фенолы	1	Лекция	Физические свойства фенола. Способы получения фенола. Химические свойства фенола: кислотные свойства, реакции в бензольном кольце и по гидроксогруппе. Качественная реакция на фенолы. Многоатомные фенолы.
		1	Семинар	
18	Тема 3.3. Карбонильные соединения	2	Лекция	Альдегиды и кетоны: физические свойства, способы получения. Способы восстановления альдегидов и кетонов. Способы окисления альдегидов и кетонов. Реакции со спиртами – образование ацеталей и кеталей. Деструктивное окисление кетонов. Альдольная и кротоновая конденсация.
		2	Семинар	
19	Тема 3.4. Карбоновые кислоты	1	Лекция	Физические свойства карбоновых кислот, образование водородных связей. Способы получения карбоновых кислот. Сила карбоновых кислот.
		2	Семинар	Ангидриды и галоген-ангидриды карбоновых кислот, получение и свойства.
20	Тема 3.5. Простые и сложные эфиры	1	Лекция	Физические свойства простых и сложных эфиров. Способы получения эфиров. Гидролиз сложных эфиров. Восстановление карбоновых кислот и эфиров.
		2	Семинар	
21	Итоговый контроль по теме	2	Проверочная работа	
Итого: 5 тем 3-го модуля				
Модуль 4. Химия азотсодержащих органических соединений				
22	Тема 4.1. Амины	2	Лекция	Амины, их классификация, физические свойства. Способы получения аминов. Химические свойства аминов: основные свойства (сила основных свойств), алкилирование, взаимодействие с азотистой кислотой, взаимодействие с карбонильными соединениями.
		2	Семинар	
23	Тема 4.2. Ароматические амины	1	Лекция	Анилин. Физические свойства, способы получения. Основные свойства анилина. Реакции электрофильного замещения. Нитрование анилина.
		1	Семинар	
24	Тема 4.3. Амиды и нитрилы	1	Лекция	Амиды карбоновых кислот: способы получения и химические свойства.
		1	Семинар	Нитрилы: способы получения и химические свойства.



25	Итоговый контроль по теме	2	Проверочная работа	
Итого: 3 темы 4-го модуля				
Модуль 5. Биологически значимые органические соединения				
26	Тема 5.1. Аминокислоты	2	Лекция	Аминокислоты, их классификация и номенклатура. Получение и химические свойства. Протеиногенные аминокислоты, их классификация. Оптическая изомерия аминокислот.
		2	Семинар	
27	Тема 5.2. Пептиды и белки	1	Лекция	Конденсация аминокислот. Пептидная связь, качественные реакции на пептиды. Белки. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка. Примеры.
		1	Семинар	
28	Тема 5.3. Жиры	1	Лекция	Сложные эфиры глицерина и этиленгликоля, физические и химические свойства, промышленное значение. Жирные кислоты, наиболее известные представители.
		1	Семинар	
29	Тема 5.4. Углеводы	3	Лекция	Моносахариды, их классификация. Изображение формул моносахаридов в проекции Фишера. Оптическая изомерия моносахаридов. Качественные реакции на моносахариды. Кольчато-цепная таутомерия, α - и β - циклические формы. Гликозидный гидроксил.
		3	Семинар	Конденсация моносахаридов, олигосахариды. Классические представители дисахаридов, их сходства и различия. Природные полисахариды, их свойства.
30	Тема 5.5. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты	3	Лекция	Структурные компоненты нуклеотида, виды нуклеотидов. Биологическая роль АТФ. Олигонуклеотиды, способы записи формул. Комплементарность нуклеотидов.
		1	Семинар	Нуклеиновые кислоты. Классификация. Связь нуклеиновых кислот и белков, простейшее представление о транскрипции генов.
31	Итоговый контроль по теме	2	Проверочная работа	Выходное тестирование по всем темам курса
Итого: 5 тем 5-го модуля				



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

Для успешного освоения модулей курса полезно изучение:

Химия 10 класс. Профиль. Учебник - Еремин В.В., Кузьменко Н.Е. и др. 2020

Кузьменко Н. Е., Еремин В. В., Попков В. А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы.

Травень В. Ф. Органическая химия. Учебное пособие. В 3 томах.

Кузнецова Н. Е., Лёвкин А. Н. Задачник по химии. 10 класс.

Сарычева Т. А., Тимощенко Л. В., Филимонов В. Д. Сборник задач по органической химии с решениями (в трех частях)

Еремин В. В. Теоретическая и математическая химия для школьников.

Сайт <https://olimpiada.ru> (задания олимпиад прошлых лет)

