

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Специализированный учебно-научный центр
общеобразовательная школа-интернат «Г-лицей»

«Утверждаю»
Директор СУИЦ КФУ


А.И. Хамметов

Распоряжение № 241 от
« 31 » 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«Избранные главы органической и общей химии»
Среднее общее образование
(10-11 классы)

РАССМОТРЕНО:

кафедре химии и биологии, протокол от «28» августа 2023 г. № 1

Руководитель кафедры  / Ф.Д. Ханкова

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УР  / И.Н. Багаутдинова

ПРИНЯТО:

Педагогический совет, протокол от «31» августа 2023 г. № 1

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности
«Избранные главы органической и общей химии»
10-11 классы**

Рабочая программа курса по химии для 10-11 класса «Избранные главы органической и общей химии» разработана на основе рабочей программы учебного предмета «Химия».

Изучение курса в старшей школе на углубленном уровне направлено на достижение следующих целей:

- **освоение системы знаний** о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых; для понимания научной картины мира;
- **овладение умениями:** характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации: сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;
- **воспитание** убежденности в том, что химия — мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;
- **применение полученных знаний и умений** для безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; решения практических задач в повседневной жизни; предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; проведения исследовательских работ; сознательного выбора профессии, связанной с химией.

I. Планируемые результаты освоения курса

1.1. 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 к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России.

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;

- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, 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);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

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

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве 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;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

1.2. Метапредметные результаты:

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- 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 цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для 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.

3. 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), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- 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, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

1.3 Предметные результаты:

Выпускник на углубленном уровне научится:

раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;

устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;

анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;

применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;

объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;

характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;

характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;

приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;

определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;

устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;

устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;

устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;

подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;

определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;

приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

владеть правилами 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 химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

II. Содержание учебного предмета 10 КЛАСС

Первая часть.

Глава 1. Особенности строения молекул органических веществ. Уравнение Шредингера. Интерпретация физического смысла волновой функции. Квантование. Гомоядерные двухатомные молекулы. Гетероядерные двухатомные молекулы. Гибридизация и форма многоатомных молекул. Гибридизация. Форма молекул. Метод Хюккеля. Теория валентных связей. Многоструктурное описание электронного строения молекул.

Глава 2. Особенности внутренних и межмолекулярных взаимодействий. Внутри- и межмолекулярные взаимодействия. Электрические свойства молекул и межмолекулярные связи. Постоянный дипольный момент. Поляризуемость. Виды межмолекулярных сил притяжения. Пространственное отталкивание и ван-дер-ваальсовы радиусы. Теория смещения электронных пар. Индуктивный эффект и эффект поля. Мезомерный эффект. Мезомерный эффект фенильной группы. Мезомерный эффект галогенов. Гиперконъюгация или сверхсопряжение. Мезомерия в органических красителях и пигментах. Статические и динамические электронные эффекты. Возмущение молекулярных орбиталей. Равновесие молекула – димер. Водородная связь. Донорно-акцепторные комплексы. Теория возмущения молекулярных орбиталей. Возмущение первого и второго порядка. Энергетические составляющие взаимодействия молекул.

Глава 3. Разнообразие органических веществ. Номенклатура предельных углеводородов. Конформации этана и пропана, нормального бутана. Особенности химические свойства предельных углеводородов. Окислительная деструкция. Идентификация алкильных радикалов. Электрофильные реакции. Строение иона метония. Номенклатура непредельных углеводородов разного ряда. Термодинамическая

стабильность. Каталитическое гидрирование алкенов. Восстановление двойной связи с помощью диимида. Реакции электрофильного присоединения. Постулат хэммонда. Аллильное бромирование. Эпоксидирование (реакция н. А. Прилежаева). Анти-гидроксилирование. Син-гидроксилирование. Окислительное расщепление. Озонолиз. Карбены и карбеноиды. Методы генерирования карбенов и карбеноидов. Методы получения сопряженных диенов. Циклоприсоединение (реакция дильса–альдера). Циклоолигомеризация 1,3-диенов и совместная циклоолигомеризация диенов с непредельными углеводородами. Свойства кумулированных диенов. Реакции радикального присоединения к алленам. Циклоприсоединение к алленам. Высшие кумулены. Особенности строения углеводов ароматического ряда.

Глава 4. Особенности строения тиолов и сульфидов, diaзосоединений, азидов, хинонов. Синтез алканолов из карбонильных соединений с помощью магнийорганических соединений. Восстановление эпоксидов (оксиранов) с помощью алюмогидрида лития. Взаимодействие алкилгалогенидов и алкилтозилатов с супероксидом калия. Замещение гидроксильной группы на галоген. Получение алкилгалогенидов. Защитные группы для гидроксильной группы спиртов. Окислительное расщепление 1,2-диолюв. Алкоксимеркурирование непредельных углеводородов. Оксираны(эпоксиды). Получение оксиранов. Свойства оксиранов. Тиолы и сульфиды получение тиолов. Свойства тиолов. Получение карбонильных соединений. Озонолиз. Оксосинтез. Окисление ароматических метилпроизводных. Гидроборирование - окисление нетерминальных алкинов. Ацилирование металлоорганических соединений. Реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе. Образование ацеталей и кеталей при присоединении спиртов. тиоацетали и тиокетали. Присоединение цианистого водорода. Присоединение гидросульфита натрия. Реакция виттига. Образование оксиранов при взаимодействии карбонильных соединений.

11 класс

Вторая часть.

Глава 5. Органические соединения переходных металлов. Литийорганические соединения. Строение молекулы. Состояние литийорганических соединений в растворе. Методы получения литийорганических соединений. Реакции литийорганических соединений. Замещение. Присоединение по кратным связям. Литийдиал килкупраты. Магнийорганические соединения. Строение реактивов гриньяра. Методы получения магнийорганических соединений. Магнийорганические соединения в органическом синтезе. Алюминийорганические соединения. Строение алюминийорганических реагентов. Получение алюминийорганических соединений. Реакции алюминийорганических соединений. Ртутьорганические соединения. Получение ртульорганических соединений. Ртутьорганические соединения в синтезе. Соединения других металлов. Цинкорганические соединения. Таллийорганические соединения. Оловоорганические соединения. Сравнение органических соединений переходных металлов как переносчиков карбанионов.

Глава 6. Биологически активные производные аммиака. Основность. Прямое алкилирование аммиака и аминов. Непрямое алкилирование. Синтез первичных аминов по габриэлю. Восстановление нитрилов. Восстановление амидов. Восстановление азидов. Восстановление иминов. "восстановительное аминирование" карбонильных соединений. Восстановление оксимов. Восстановление нитросоединений получение первичных аминов из карбоновых кислот. Перегруппировки гофмана, курциуса и шмидта особенные химические свойства. Алкилирование аминов. Ацилирование. Взаимодействие первичных

и вторичных аминов с карбонильными соединениями. Получение иминов и енаминов. Тест хинсберга. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Расщепление гидроксидов тетраалкиламмония по гофману и оксидов третичных аминов по коупу. Реакции электрофильного замещения в ароматических аминах. Галогенирование. Нитрование сульфирование. Формилирование. Нитрозирование. Защитные группы для аминов

Глава 7. Общая характеристика перициклических реакций. Определения и классификация. Особенности перициклических реакций. Теория перициклических реакций. Теория циклоприсоединения – циклораспада. Теория электроциклических реакций. К шестиэлектронные реакции циклоприсоединения. Реакция дильса-альдера. Диполярное циклоприсоединение ошибка. Другие шестиэлектронные реакции циклоприсоединения. Четырехэлектронные реакции циклоприсоединения и циклораспада. Термические реакции типа (2+2). Фотохимическое (2+2)-циклоприсоединение. Электроциклические реакции. Двухэлектронные реакции. Четырехэлектронные реакции. Шестиэлектронные реакции.

Глава 8. Внутримолекулярные перегруппировки. Циклическое переходное состояние. Классификация внутримолекулярных перегруппировок. Теория сигматропных перегруппировок сигматропные сдвиги. Другие [1,j]-сигматропные сдвиги. [1,3]-нуклеофильные перегруппировки к электронодефицитному атому углерода. Перегруппировка вагнера-меервейна и родственные процессы. Пинаколиновая и родственные перегруппировки. Расширение и сужение циклов. Перегруппировки карбенов. Переход алкильных групп от бора к углероду. Нуклеофильная миграция неуглеродных групп. Нуклеофильные перегруппировки к электронодефицитному азоту. Перегруппировка гофмана. Перегруппировка курциуса. Перегруппировка лоссеня. Перегруппировка шмидта. Перегруппировка бекмана. Сольволиз n-галогенаминов. Перегруппировки к электронодефицитному кислороду. Перегруппировка гидропероксидов. Перегруппировка байера-виллигера. Неперициклические нуклеофильные 1,2-перегруппировки. Перегруппировка фаворского. Миграция аминокруппы. Перегруппировки в результате внутримолекулярного нуклеофильного ароматического замещения. Электрофильные перегруппировки. Примеры электрофильных перегруппировок.

**III. Тематическое планирование
10 класс**

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Особенности строения молекул органических веществ.	15
2	Многоструктурное описание электронного строения молекул органических веществ.	15
3	Особенности внутренних и межмолекулярных взаимодействий.	15
4	Энергетические составляющие взаимодействия молекул.	15
5	Разнообразие органических веществ.	10
6	Особенности строения углеводов разных рядов.	5
7	Особенности строения тиолов и сульфидов, diaзосоединений, азидов, хинонов.	10
8	Особенности реакций в органической химии.	17
	Итого	102

11 класс

п/п	Тема	Кол-во часов
1	Органические соединения непереходных металлов.	18
2	Соединения других металлов.	10
3	Биологически активные производные аммиака.	14
4	Взаимодействие азотсодержащих органических соединений с другими веществами.	16
5	Общая характеристика перicyклических реакций.	6
6	Общая характеристика электроциклические реакции.	14
7	Классификация внутримолекулярных перегруппировок.	18
8	Классификация электрофильных перегруппировок.	6
	Итого	102