

Автономное образовательное учреждение
дополнительного образования Вологодской области
«Региональный центр дополнительного образования детей»
Центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов
у детей и молодежи Вологодской области «Импульс»

УТВЕРЖДЕНО:

Решением Экспертного Совета
Центра выявления, поддержки
и развития способностей и талантов
у детей и молодежи

Вологодской области

«29» 03 2023 г.

Протокол № 17

Председатель  О.Б.Проницева



**Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
«Органическая химия для олимпиадников»**

направленность: естественнонаучная

срок реализации: 4 месяца

уровень программы: углубленный

возраст обучающихся: 16 – 17 лет

Автор-составитель:
Галанин Андрей Игоревич,
химик, магистрант 1 курса
Ярославского государственного технического университета
направление – химическая технология

Вологда
2023

РАЗДЕЛ 1 «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Органическая химия для олимпиадников» имеет углубленный уровень и предназначена для обучающихся 10 – 11-ых классов.

Программа содействует просвещению детей в области органической химии, позволяет расширить рамки уже имеющихся у учащихся знаний по целому ряду вопросов.

1.1. Актуальность программы

У большинства обучающихся отсутствуют системные представления об органической химии вследствие недостаточного количества часов в школьной программе. Следовательно, именно внеурочная деятельность способствует восполнению данных пробелов, а также предполагает неформальное общение педагогов и обучающихся, что даёт возможность для реализации особенностей детей, развития их индивидуальности.

Данная программа помогает детям раскрыть таланты, открыть перспективы для будущего развития личности, дать возможность каждому ученику самоутвердиться. Введение кружка особенно актуально сейчас, когда многие дети не умеют организовать свой досуг в свободное от уроков время. Важно показать, что познавать реальный мир не менее интересно, чем, например, виртуальный.

Важно научить талантливых школьников основным принципам и закономерностям, на которых строится и базируется предмет органической химии.

Педагогическая целесообразность программы заключается в обеспечении адаптации школьников к жизни в обществе, профессиональной ориентации, развитии кругозора, формированию критического мышления в области оценки полученных решений, повышению уровня функциональной грамотности учащихся.

Программа составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 1 сентября 2020 г. -

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.07.2022), ст. 2 п.9

- Федеральный закон от 31 июля 2020 г. N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся");

- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными 28.09.2020 г. № 28 (регистрационный номер 61573 от 18.12.2020 г.);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);

- Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467);

- Федеральные проекты «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Патриотическое воспитание» и др.;

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р принята Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года;

- Положение о Центре выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Вологодской области «Импульс».

1.2. Направленность и уровень программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Органическая химия для олимпиадников» реализуется в рамках естественнонаучной направленности.

Данная программа реализуется на углубленном уровне.

1.3. Отличительные особенности программы

Данная программа дает возможность детям познакомиться с инструментами, необходимыми для полноценного изучения принципов, на которых построена органическая химия.

1.4. Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Органическая химия для олимпиадников» адресована обучающимся в возрасте 16 – 17 лет и построена с учетом возрастных, психологических особенностей и уровня подготовки обучающихся.

1.5. Форма обучения

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Органическая химия для олимпиадников» реализуется в очном форме.

1.6. Объем и срок освоения программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Органическая химия для олимпиадников» рассчитана на 60 часов.

РАЗДЕЛ 2 «ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ»

2. Цели и задачи программы

2. 1. Цель программы – Формирование закономерностей и тенденций, которые лежат в основе органической химии.

2. 2. Задачи:

Личностные задачи

- расширить кругозор обучающихся;
- повысить мотивацию активной познавательной деятельности обучающихся, творчество и самостоятельность в решении научных и практических задач;

- создать условия для развития способности ставить цели и строить жизненные планы;

- создать условия для развития самоконтроля, самооценки, умения принимать решения и осуществлять осознанный выбор в учебной и познавательной деятельности;

- создать условия для развития качеств личности: терпения, трудолюбия, самостоятельности, настойчивости;

- повысить готовность и способность учащихся к саморазвитию и личностному самоопределению;

- создать и обеспечить необходимые условия для профессионального самоопределения обучающихся.

Метапредметные задачи

- способствовать формированию основ научного типа мышления;

- создать условия для развития умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- дать опыт решения интеллектуальных задач на основе мысленного построения различных предположений и их последующей проверки;

- создать условия для развития умения организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- развить умения и навыки самостоятельного обучения;

- развить критическое мышление учащихся;

- развить креативность учащихся.

Предметные задачи

- освоение понятийного аппарата органической химии и определенного объема фактологического материала;

- изучение строения и реакционной способности промежуточных частиц;

- развитие умений анализировать разнообразные реакции между органическими веществами.

РАЗДЕЛ 3 «СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ»

3.1. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение	4	4	-	Текущий контроль.
2.	Номенклатура насыщенных и ненасыщенных углеводородов	4	4	-	Текущий контроль.
3.	Номенклатура полифункциональных соединений	4	4	-	Текущий контроль.
4.	Основные понятия стереохимии. Энантиомерия.	4	1	3	Текущий контроль.
5.	Понятие о диастереомерах. Примеры диастереомерных молекул.	4	1	3	Текущий контроль.
6.	Индуктивный эффект в органической химии	4	1	3	Текущий контроль.
7.	Мезомерный эффект в органической химии	4	1	3	Текущий контроль.
8.	Эффект гиперконъюгации, или сверхсопряжения	4	1	3	Текущий контроль.
9.	Проявление электронных эффектов в органических молекулах	4	4	-	Текущий контроль.
10.	Кислотность и основность в органической химии	4	1	3	Текущий контроль.
11.	Конформации алканов. Физические и химические свойства алканов	4	1	3	Текущий контроль.
12.	Электрофильные реакции алканов	4	1	3	Текущий контроль.
13.	Методы синтеза алканов	4	1	3	Текущий контроль.
14.	Понятие о нуклеофилах и электрофилах	4	1	3	Текущий контроль.
15.	Электрофильное	4	4	-	Текущий контроль.

	присоединение к алкенам				контроль.
	Итого:	60	30	30	

3.2. Содержание

1. Введение.

Вклад Берцелиуса, Велера, Бутлерова в развитие органической химии. Задачи органической химии. Применение органических соединений.

2. Номенклатура насыщенных и ненасыщенных углеводородов.

Понятие о главной углеродной цепи, заместителях, локантах. Построение названий алканов и алкенов.

3. Номенклатура полифункциональных соединений.

Построение названий органических соединений, содержащих заместители, отличные от углеводородных.

4. Основные понятия стереохимии. Энантиомерия.

Задачи стереохимии. Понятие о хиральном атоме углерода, его функции в органических молекулах.

5. Понятие о диастереомерах. Примеры диастереомерных молекул.

Сравнение энантиомеров и диастереомеров. Отличительные особенности молекул каждого типа.

6. Индуктивный эффект в органической химии.

Понятие об электроотрицательности, сравнение электроотрицательностей атомов. Смещение электронной плотности, поляризация молекул.

7. Мезомерный эффект в органической химии.

Смещение электронной плотности по системе π -связей. Сравнение индуктивного и мезомерного эффектов.

8. Эффект гиперконъюгации, или сверхсопряжения.

Влияние алкильных заместителей на стабильность алканов и алкенов. Сравнение стабильности радикалов.

9. Проявление электронных эффектов в органических молекулах.

Сравнение мезомерного и индуктивного эффекта в молекулах разной степени сложности.

10. Кислотность и основность в органической химии.

Кислотность и основность в водных растворах. Кислоты и основания по Бренстеду-Лоури.

11. Конформации алканов. Физические и химические свойства алканов.

Понятие о конформациях на примере этана и бутана. Проекция Ньюмена. Связь физических свойств и строения на примере пентана и неопентана. Радикальные реакции алканов.

12. Электрофильные реакции алканов.

Скелетная изомеризация нормальных алканов, образование карбокатионов.

13. Методы синтеза алканов.

Синтезы алканов на основе реактивов Гриньяра, реакции Кольбе, декарбоксилировании солей карбоновых кислот.

14. Понятие о нуклеофилах и электрофилах.

Классификация нуклеофилов и электрофилов, примеры и химические свойства.

15. Электрофильное присоединение к алкенам.

Общее представление о механизме реакции. Формирование ониевого иона и оценка их реакционной способности.

3.3. Планируемые результаты:

Личностные результаты

Расширение кругозора обучающихся. Повышение мотивации активной познавательной деятельности обучающихся, творчества и самостоятельности в решении научных и практических задач. Способность ставить цели и строить жизненные планы. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности. Развитие качеств личности: терпения, трудолюбия, самостоятельности, настойчивости. Готовность и способность учащихся к саморазвитию и личностному самоопределению. Продвижение в профессиональном самоопределении обучающихся.

Метапредметные результаты

Формирование основ научного типа мышления. Опыт решения экологических задач, оценка полученного решения. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение. Умения и навыки самостоятельного обучения. Креативность учащихся. Умение критически оценивать свое решение.

Предметные результаты:

После окончания программы обучения, обучающиеся должны знать и уметь

Знать понятийный аппарат органической химии, понимать сущность химических процессов;

Знать специфику и общие аспекты строения органических молекул;

Уметь анализировать разнообразные химические реакции, прогнозировать возможное образование того или иного продукта.

3.4 Способы проверки знаний и формы подведения итогов

Диагностика освоения обучающимися дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Органическая химия для олимпиадников» в форме текущего контроля и практических работ. Промежуточная, итоговая аттестация в различных формах: тест, олимпиада по химии.

РАЗДЕЛ 4 «КОМПЛЕКС ФОРМ АТТЕСТАЦИИ»

4.1 Формы аттестации

4.1.1 Формы отслеживания и фиксации результатов

Опрос, тестирование, анкетирование, контрольное задание, педагогическое наблюдение, игры.

Мониторинг образовательных результатов:

Высокий уровень – имеет широкий кругозор знаний по содержанию курса, владеет определенными понятиями (природа живая и неживая, окружающая среда, экология и др.), использует дополнительную литературу.

Средний уровень – имеет неполные знания по содержанию курса, оперирует специальными терминами, не использует дополнительную литературу.

Низкий уровень – недостаточны знания по содержанию курса, знает отдельные определения.

Форма фиксации результатов:

ФИО ребенка	Стартовый		Промежуточный		Итоговый	
	Кол-во детей	%	Кол-во детей	%	Кол-во детей	%
итога						
высокий						
средний						
низкий						

4.2 Оценочные материалы

Отслеживание результативности работы осуществляются через педагогическое наблюдение, анкетирование, тестирование, опросы, контрольные задания, игры и практические работы.

Итоговой формой реализации программы является презентация результатов работы на отчетном мероприятии.

Вид оценочного материала	Примерный перечень оценочных материалов данного вида	В каких случаях применяется на учебных занятиях	Примечания
Тестирование	Тестовые задания с закрытыми вопросами	Текущий контроль	
Контрольное задание	Итоговая контрольная работа по всем темам курса	Итоговый контроль	

Вариант итоговой контрольной работы.

Часть 1. «Решение задач»

1. Соединение содержит 22,(2)% углерода 3,(703)% водорода и 74,(074)% брома. Масса молекулы соединения равна $3,58804 \cdot 10^{-22}$ г. Определите молекулярную формулу соединения, напишите и назовите все изомеры.

2. Соединение содержит 31,858% углерода 5,310% водорода и 62,832% хлора. Масса молекулы соединения равна $1,87708 \cdot 10^{-22}$ г. Определите молекулярную формулу соединения, напишите и назовите все изомеры.

3. Соединение содержит 24,(24)% углерода 4,(04)% водорода и 71,(71)% хлора. Масса молекулы соединения равна $1,64452 \cdot 10^{-22}$ г. Определите молекулярную формулу соединения, напишите и назовите все изомеры.

4. Соединение содержит 10,0418% углерода 0,8369% водорода и 89,1213% хлора. Масса молекулы соединения равна $1,98505 \cdot 10^{-22}$ г. Определите молекулярную формулу соединения, напишите и назовите все изомеры.

Часть 2. «Решение тестовых заданий»

1. Из предложенного перечня утверждений выберите два таких, которые справедливы для алканов:

- 1) Алканы хорошо растворимы в воде;
- 2) При ароматизации гексана получится бензол;
- 3) При нагревании метана без доступа воздуха получится только сажа и водород;
- 4) Алканы вступают в реакцию с бромной водой;

5) Алканы можно получить из алкенов.

2. Выберите утверждения, характеризующие пропан:

- 1) Входит в состав природного газа;
- 2) Может быть получен дегидрированием пропена;
- 3) Реагирует с бромоводородной кислотой;
- 4) Хорошо растворим в воде;
- 5) Может быть получен гидрированием циклопропана.

3. Выберите утверждения, характерные для метана:

- 1) Обесцвечивает раствор перманганата калия;
- 2) Является основным компонентом природного газа;
- 3) Степень окисления углерода в метане равна +4;
- 4) Температура разложения метана до простых веществ составляет 1500°C ;
- 5) Атом углерода находится в состоянии sp^3 -гибридизации.

4. Из предложенного перечня реакций выберете две такие, которые приводят к получению алкана:

- 1) Взаимодействие моногалогеналканов со щелочью;
- 2) Взаимодействие моногалогеналканов с натрием;
- 3) Взаимодействие алкадиенов с водородом;
- 4) Дегидратация этанола;
- 5) Дегидрирование циклогексана.

5. Пропан, в отличие от гексана:

- 1) В обычных условиях представляет собой жидкость;
- 2) Является гомологом метана;
- 3) Не имеет изомеров;
- 4) Не вступает в реакции дегидроциклизации;
- 5) Вступает в реакцию с раствором азотной кислоты.

6. Реакции галогенирования алканов протекают:

- 1) При ярком освещении;
- 2) В присутствии катализатора;
- 3) В присутствии серной кислоты;

4) С образованием только одного галогенпроизводного;

5) По радикальному механизму.

7. Гексан, в отличие от пропана

1) Реагирует с водородом;

2) Имеет запах;

3) Может быть в одну стадию превращен в бензол;

4) Вступает в реакцию замещения с хлором;

5) Горит на воздухе.

8. Реакция бромирования пропана:

а) Относится к реакциям присоединения;

б) Может протекать при нагревании;

в) Относится к каталитическим процессам;

г) Протекает преимущественно с образованием 2-бромпропана;

д) Протекает преимущественно с образованием 1-бромпропана.

9. Из предложенного перечня утверждений выберите два таких, которые справедливы и для бутана, и для этана:

а) Растворимы в воде;

б) Могут быть получены крекингом алканов;

в) Вступают в реакцию обмена с хлором;

г) Вступают в реакцию гидратации;

д) Входят в состав природного газа.

10. Метан, в отличие от гексана:

а) Плохо растворим в воде;

б) Не имеет запаха;

в) При каталитическом окислении образует метаналь;

г) Вступает в реакцию нитрования;

д) Имеет плоское строение.

11. Реакция галогенирования пропана:

а) Является реакцией замещения, протекает по ионному механизму;

б) Является реакцией замещения, протекает по радикальному механизму;

- в) Является эндотермической;
- г) Протекает в присутствии платины как катализатора;
- д) Приводит к образованию смеси галогенпроизводных.

12. Метан, в отличие от бутана:

- а) Является жидкостью;
- б) При каталитическом окислении образует уксусную кислоту;
- в) Сгорает с образованием углекислого газа и воды;
- г) Имеет один атом углерода в своем составе;
- д) Является основным компонентом природного газа.

13. Бутан, в отличие от этана:

- а) При нормальных условиях представляет собой жидкость;
- б) При дегидрировании способен образовать как алкен, так и алкадиен;
- в) Способен вступать в реакцию присоединения с хлором;
- г) Может вступать в реакцию изомеризации;
- д) Реагирует с гидроксидом натрия.

14. Бутан, аналогично этану:

- а) Хорошо растворим в воде;
- б) Может быть получен из моногалогеналкана, взаимодействуя с натрием;
- в) Вступает в реакцию присоединения с хлором;
- г) Вступает в реакцию с разбавленной азотной кислотой при нагревании;
- д) Реагирует с хлороводородом;

15. Реакция бутана с хлором:

- 1) Относится к реакциям соединения;
- 2) Экзотермическая;
- 3) Требуется освещения;
- 4) Протекает в присутствии воды;
- 5) Протекает по ионному механизму.

16. Для пропана характерны:

- 1) Реакция окисления подкисленным раствором дихромата калия;
- 2) Реакции отщепления водорода;

- 3) Реакция изомеризации;
- 4) Взаимодействие со спиртовым раствором щелочи;
- 5) Реакция с хлором при освещении.

17. Для этана верны утверждения:

- 1) Газ с неприятным запахом;
- 2) Используется для получения этена;
- 3) Образуется при электролизе раствора ацетата натрия;
- 4) При его галогенировании образуется метилхлорид;
- 5) Обесцвечивает бромную воду.

18. Гомологами (с точки зрения безумных составителей ЕГЭ) этана являются:

- 1) 2-метилпропан;
- 2) метан;
- 3) 2,2-диметилбутан;
- 4) пентан;
- 5) этен.

19. При галогенировании этана возможно образование:

- 1) Хлорэтана;
- 2) Хлорэтена;
- 3) 1,1-дихлорэтана;
- 4) 2,2-дихлорэтана;
- 5) Хлорметана.

20. Структурным изомером гептана является:

- 1) Метилциклогексан;
- 2) 2,3-диметилпентан;
- 3) 2,3-диметилбутен-2;
- 4) 2,5-диметилгексан;
- 5) 2-метилгексан.

21. Из предложенного перечня выберете два углеводорода, содержание которых в природном газе является наибольшим:

- 1) Бутан;

- 2) Пентан;
- 3) Гексан;
- 4) Этан;
- 5) Этен.

22. Из предложенного перечня веществ выберите два, которые обладают наименьшей температурой кипения:

- а) Пентан;
- б) Пропан;
- в) Гексан;
- г) Метан;
- д) Октан.

23. К реакциям замещения относится:

- а) Нитрование;
- б) Дегидрирование;
- в) Галогенирование алканов;
- г) Пиролиз;
- д) Крекинг.

24. Бромэтан можно получить:

- а) Взаимодействием этана с бромом на свету;
- б) Взаимодействием этана с бромоводородной кислотой;
- в) Реакция этана с раствором бромной воды;
- г) Реакция гидрогалогенирования этена;
- д) Взаимодействие дибромэтана с раствором щелочи.

РАЗДЕЛ 5 «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

5.1 Условия реализации программы

5.1.1 Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации программы необходимо аудиторное помещение, обеспечение необходимыми техническими средствами и оборудованием.

При изложении теоретического материала: ноутбук, интерактивная доска с проектором, магнитно-маркерная доска.

5.2. Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогическим работником, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями.

5.3 Информационно-методическое обеспечение

Методы обучения. При реализации программы могут использоваться методы обучения: объяснительно-иллюстративный в форме эвристических бесед, демонстрация фото и видео материалов, электронных презентаций, частично-поисковый реализуется через выполнение практических работ и творческих заданий, экскурсии, проблемный метод обучения, исследовательский метод при проведении самостоятельных исследований и другие методы.

Методы воспитания. Программа реализуется через беседы, дискуссии, создание на занятиях ситуаций эмпатии во взаимоотношениях с другими людьми и природой родного края, ситуации прогнозирования последствий поведения человека в природе.

Педагогические технологии: технология проблемных вопросов, технология эвристического обучения, технология дифференцированного подхода, технология сотрудничества, информационная технология, коммуникативная технология.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Продолжительность реализации программы – 60 часов.

Формы и режим занятий: 1 раз в неделю по 4 академических часа (1 академический час – 40 минут).

Месяц	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятий
Сентябрь	Введение	4	Текущий контроль.
Сентябрь	Номенклатура насыщенных и ненасыщенных углеводов	4	Текущий контроль.
Сентябрь	Номенклатура полифункциональных соединений	4	Текущий контроль.
Октябрь	Основные понятия стереохимии. Энантиомерия.	4	Текущий контроль.
Октябрь	Понятие о диастереомерах. Примеры диастереомерных молекул.	4	Текущий контроль.
Октябрь	Индуктивный эффект в органической химии	4	Текущий контроль.
Октябрь	Мезомерный эффект в органической химии	4	Текущий контроль.
Ноябрь	Эффект гиперконъюгации, или сверхсопряжения	4	Текущий контроль.
Ноябрь	Проявление электронных эффектов в органических молекулах	4	Текущий контроль.
Ноябрь	Кислотность и основность в органической химии	4	Текущий контроль.
Ноябрь	Конформации алканов. Физические и химические свойства алканов.	4	Текущий контроль.
Декабрь	Электрофильные реакции алканов.	4	Текущий контроль.
Декабрь	Методы синтеза алканов.	4	Текущий контроль.
Декабрь	Понятие о нуклеофилах и электрофилах	4	Текущий контроль.
Декабрь	Электрофильное присоединение к алкенам	4	Текущий контроль.

Список литературы

1. Учебники и учебные пособия

1. В.Ф. Травень Органическая химия в трех томах. М.: Просвещение, 2004.
2. А.Л. Курц Органическая химия в четырех томах. М: Дрофа, 1986.
3. М. Смит Органическая химия Марча. М.: Лаборатория знаний, 2020.
4. Н.А. Тюкавкина Органическая химия. М.: Лаборатория знаний, 2018.
5. А.И. Артеменко Органическая химия. М.: Лаборатория знаний, 2017.

1. Список интернет-ресурсов

1. <https://mos.olimpiada.ru/> Московская олимпиада школьников.
2. <http://orgchem.avchem.ru/> Органическая химия. Углубленный уровень
3. <https://www.chem.msu.ru/rus/teaching/nen/> Общий курс органической химии.