

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



А.В. Белый  
2026 г.

**ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена  
по специальности 1.4.3 – Органическая химия**



**Программа вступительного экзамена  
по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки  
по специальности 1.4.3 – Органическая химия**

**Введение**

Настоящая программа вступительного экзамена в аспирантуру по специальности 1.4.3 «Органическая химия» (по химическим наукам) предназначена для осуществления приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и содержит основные темы и вопросы к экзамену, список основной и дополнительной литературы.

**Структура экзамена**

Экзамен проводится устно по билетам, в которых предусмотрено по одному вопросу из представленных ниже разделов. Экзаменационные билеты содержат 3 вопроса.

**Раздел 1**

1. Развитие теоретических представлений о строении органических веществ. Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова.

2. Принципы классификации органических соединений. Классификация органических соединений по строению углеродной цепи, природе функциональной группы, по количеству и однородности функциональных групп.

3. Номенклатура органических соединений.

4. Типы гибридизации атома углерода.

5. Типы связи в органических соединениях.

6. Изомерия. Виды изомерии. Изомеры. Примеры.

7. Типы разрыва связей. Типы реакционных частиц. Механизмы органических реакций.

8. Механизм радикального замещения.

9. Предельные углеводороды. Строение. Свойства. Получение.

10. Термическое разложение предельных углеводородов. Пиролиз. Крекинг.

11. Механизм электрофильного присоединения.

12. Алкены. Строение. Свойства. Получение.

13. Реакции полимеризации органических соединений. Примеры.

14. Катионная и свободнорадикальная полимеризации у алкенов.



15. Понятие о сопряженных системах. Виды сопряжения. Строение бутадиена, бензола.
16. Диеновые углеводороды. Классификация. Свойства. Получение.
17. Алкины. Строение. Свойства. Получение.
18. Алициклические углеводороды. Классификация. Примеры соединений. Номенклатура.
19. Циклоалканы. Строение. Особенности химического поведения. Теория напряженности.
20. Ароматические углеводороды. Признаки ароматичности. Примеры ароматических систем. Особенности химических свойств.
21. Электронное строение бензола.
22. Арены. Химические свойства. Способы получения.
23. Механизм реакций электрофильного замещения у аренов.
24. Реакции замещения у ароматических углеводородов в кольцо и боковую цепь. Механизм реакций.
25. Взаимное влияние атомов в молекуле. Индукционный эффект. Свойства индукционного эффекта.
26. Взаимное влияние атомов в молекуле. Эффект сопряжения. Эффект сверхсопряжения.
27. Совместное проявление у заместителей индукционного эффекта и эффекта сопряжения.
28. Многоядерные ароматические системы. Нафталин.
29. Многоядерные ароматические системы. Антрацен. Фенантрен.
30. Влияние заместителей на распределение электронной плотности в бензольном кольце.

## Раздел 2

1. Галогенпроизводные углеводородов. Классификация. Галогенпроизводные с нормальной, пониженной и повышенной реакционной способностью.
2. Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Общие закономерности.
3. Понятие нуклеофильности и основности. Влияние различных факторов на основность и нуклеофильность.
4. Галогенпроизводные предельных углеводородов.
5. Мономолекулярное нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода.
6. Бимолекулярное нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода.
7. Дигалогеналканы. Химические свойства. Получение.
8. Галогеналкены. Химические свойства. Получение.
9. Галогенарены.
10. Насыщенные одноатомные спирты.
11. Ненасыщенные спирты.



2. Ароматические нитросоединения. Способы получения. Химические свойства.

3. Амины. Классификация. Физические свойства. Пространственное строение алкиламинов. Основные и нуклеофильные свойства аминов.

4. Алифатические амины.

5. Ароматические амины.

6. Дазосоединения

7. Азосоединения.

8. Реакция азосочетания. Синтез азокрасителей. Основы теории цветности.

9. Оксикислоты. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства: общие и специфические.

10. Оптическая активность органических соединений. Удельное вращение, молекулярное вращение. Зависимость удельного вращение от различных факторов.

11. Оптическая изомерия. Хиральный центр. Оптические изомеры. Понятие энантиомеров, диастереомеров. Мезоформа. Рацемическая смесь, способы ее разделения.

12. D- и L- номенклатура. Эритро- и трео-изомеры.

13. R-, S-номенклатура. Правило приоритетности. Номенклатура оптически активных соединений с несколькими хиральными центрами.

14. Стереохимия моно- и бимолекулярного нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Вальденовский стереохимический цикл.

15. Альдегидо- и кетокислоты.

16. Ацетоуксусный эфир. Строение. Реакционная способность.

17. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира.

18. Аминокислоты.

19. Пептиды, белки.

20. Пептидный синтез.

21. Моносахариды. Строение. Цикло-оксотаутомерия.

22. Моносахариды. Методы синтеза. Химические свойства.

23. Дисахариды.

24. Полисахариды.

25. Номенклатура гетероциклических соединений.

26. Азиридины. Синтез. Реакции азиридинов.

27. Оксираны (эпоксиды). Синтез кольца. Реакции оксиранов.

28. Методы синтеза четырехчленных гетероциклов с одним гетероатомом. Лактоны, лактамы. Электрофильное и нуклеофильное раскрытие кольца в ряду четырехчленных гетероциклов с одним гетероатомом.

29. Методы синтеза фурана, пиррола, тиофена.

30. Электрофильное замещение в ряду фурана, пиррола, тиофена.

31. Азолы. Методы получения 1,2-азолов.

32. Методы получения 1,3-азолов (имидазол, оксазол, триазол).



12. Многоатомные спирты. Этиленгликоль.
13. Многоатомные спирты. Глицерин.
14. Ароматические спирты.
15. Одноатомные фенолы.
16. Простые эфиры.
17. Циклические простые эфиры
18. Карбонильные соединения. Строение карбонильной группы. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Реакционная способность.
19. Насыщенные альдегиды алифатического ряда. Химические свойства.
20. Насыщенные кетоны алифатического ряда. Химические свойства.
21. Реакции конденсации карбонильных соединений. Условия, механизм, примеры.
22. Непредельные альдегиды и кетоны. Общие и специфические свойства.
23. Дикарбонильные соединения.
24. Ароматические альдегиды и кетоны. Реакции по кольцу, по карбонильной группе, особые свойства.
25. Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства. Строение карбоксильной группы. Реакционная способность.
26. Насыщенные монокарбоновые кислоты. Химические свойства.
27. Насыщенные монокарбоновые кислоты. Реакции нуклеофильного замещения. Синхронный и стадийный механизм. Кислотный катализ.
28. Ненасыщенные монокарбоновые кислоты
29. Дикарбоновые насыщенные кислоты
30. Малоновый эфир. Особенности его химических свойств. Синтезы на основе Na-малонового эфира.
31. Химические свойства ненасыщенных дикарбоновых кислот.
32. Ароматические карбоновые кислоты.
33. Функциональные производные карбоновых кислот: галогенангидриды. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства.
34. Функциональные производные карбоновых кислот: ангидриды. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства.
35. Функциональные производные карбоновых кислот: сложные эфиры. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства.
36. Функциональные производные карбоновых кислот: амиды. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства.
37. Функциональные производные карбоновых кислот: гидразиды. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства.
38. Функциональные производные карбоновых кислот: нитрилы. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства.

### Раздел 3

1. Нитросоединения. Строение нитрогруппы. Алифатические нитросоединения.



33. Реакции электрофильного замещения в азолах. Реакции боковой цепи в азолах.
34. Методы синтеза конденсированных пятичленных гетероциклов.
35. Методы синтеза пиридинов.
36. Электрофильное замещение в ряду пиридина.
37. Нуклеофильное замещение в ряду пиридина.
38. Реакции боковой цепи в ряду пиридина.
39. Реакционная способность конденсированных гетероциклов
40. Методы синтеза моноциклических и конденсированных диазинов.
41. Реакции замещения в ряду моноциклических и конденсированных диазинов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

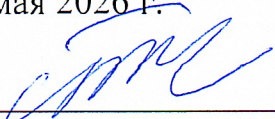
1. Иванов, В. Г. Органическая химия / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - 6-е изд. - Москва: Академия, 2010. - 621 с.
2. Органическая химия. Теоретические основы и задания для аудиторной и самостоятельной работы: учебное пособие / составители: О. В. Баранова, И. Д. Одарюк, В. С. Дорошкевич, Н. Т. Малеева. - Донецк: ДонНУ, 2018. - 216 с.
3. Бахтин С.Г., Синельникова М.А., Тюрина Т.Г. Метод ЯМР  $^1\text{H}$  в структурных исследованиях органических соединений: учебное пособие, Донецк: ДонНУ, 2021. - 86 с.
4. Нейланд, Ояр Я. Органическая химия: [Учеб. для хим. специальностей вузов] / О. Я. Нейланд. - М.: Высш. шк., 1990. - 750 с.
5. Бахтин С.Г., Синельникова М.А., Тюрина Т.Г. Основы стереохимии: учебное пособие, Донецк: ДонНУ, 2020. - 123 с.

### Дополнительная литература

1. Бахтин, С. Г. Физические методы исследования: сборник задач для самостоятельной работы / С. Г. Бахтин, М. А. Синельникова, Т. Г. Тюрина; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Кафедра биохимии и органической химии. - Донецк: ГОУ ВПО "ДонНУ", 2017. - 69 с.
2. Тюрина, Т. Г. Катализ в органической химии. Кинетика каталитических реакций: учебное пособие / Т. Г. Тюрина, М. А. Синельникова, С. Г. Бахтин; Донецк: ДонНУ, 2018. - 107 с.

Программа одобрена на заседании Ученого совета химического факультета, протокол № 6 от 27 мая 2026 г.

Декан

  
\_\_\_\_\_

Бахтин С.Г.

