

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Донецкий государственный университет»

Химический факультет  
Кафедра биохимии и органической химии



СВЕРЖДАЮ

проректор

*П.А. Машаров*  
29 марта 2024 г.

П.А. Машаров

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСОВОЙ РАБОТЫ**  
**по курсу**  
**«ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

|                                           |                        |
|-------------------------------------------|------------------------|
| Укрупненная группа направлений подготовки | 04.00.00 Химия         |
| Программа высшего образования             | Программа бакалавриата |
| Направление подготовки                    | 04.03.01 Химия         |
| Профиль подготовки                        | Общий                  |
| Квалификация                              | Бакалавр               |
| Форма обучения                            | Очная, очно-заочная    |

Рабочая программа адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа курсовой работы по дисциплине «Органическая химия» для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия, составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

ст. преподаватель кафедры биохимии  
и органической химии



М.А. Синельникова

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры биохимии и органической химии.  
Протокол от 26.03.2024 г. № 9

Заведующий кафедрой



О.В. Баранова

СОГЛАСОВАНО:

Декан химического факультета  
28.03.2024 г.



С.Г. Бахтин

Учебно-методическая комиссия химического факультета  
Протокол от 27.03.2024 г. № 2  
Председатель



Р.И. Лыга

Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы,  
д-р хим. наук, проф.  
28.03.2024 г.



В.М. Михальчук

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Курсовая работа «Курсовая работа по органической химии» включена в базовую (обязательную) часть учебного плана.

Изучение данной дисциплины основывается на базе предметов программы среднего общего образования: «Химия», «Математика», а также сопутствующих дисциплин программы бакалавриата: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия». Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины, являются основой для изучения сопутствующих и последующих дисциплин: «Химическая технология», «Биоорганическая химия», «Химия гетероциклических соединений», специальные курсы, являются основой для прохождения практик; используются при подготовке выпускной квалификационной работы

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ / ПРАКТИКИ / КУРСОВОЙ РАБОТЫ / ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Общая характеристика

| Наименование показателя                         | Значение показателя                           |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Название образовательной программы              | 04.00.00 Химия                                |
| Шифр и название в соответствии с учебным планом | Б1.Б.17 Курсовая работа по органической химии |
| Часть образовательной программы                 | Базовая часть                                 |
| Количество зачетных единиц/ всего часов         | 2 / 72                                        |

### 2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

| Форма обучения | курс | семестр | Общее количество часов |              |              |                                  |       | Форма контроля  |
|----------------|------|---------|------------------------|--------------|--------------|----------------------------------|-------|-----------------|
|                |      |         | лекционных             | лабораторных | практических | самостоятельной работы+ контроль | всего |                 |
| Очная          | 3    | 3       |                        |              |              | 72                               | 72    | Курсовая работа |
| Очная, всего   |      |         |                        |              |              |                                  |       |                 |
| Заочная        | 3    | 3       |                        |              |              | 72                               | 72    | Курсовая работа |

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение теоретических основ органической химии и получение навыков работы с органическими веществами.

### Задачи дисциплины:

- изучить классификацию и номенклатуру, строение и характерные свойства основных классов органических соединений;
- научиться понимать взаимосвязь между строением органических соединений и их свойствами;
- изучить основные концепции теоретической органической химии, современных методов синтеза органических соединений, методов определения состава, строения и реакционной способности органических веществ.

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ  
ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ  
И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

| Компетенции                                                                                                                                             | Индикаторы                                                                    | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3. Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации | ПК-3.1. Планирует отдельные этапы исследования при наличии общего плана НИОКР | ПК-3.1.1. Знает элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР<br>ПК-3.1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР |

**5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

| Название темы                                   | Краткое содержание темы (вопросы темы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 1.</b><br>Введение в органическую химию | Предмет органической химии. Методы выделения и очистки органических веществ. Элементный анализ. Эмпирическая и молекулярная формулы. Структурные формулы. Теория химического строения. Явления изомерии и гомологии. Углеводороды и их производные. Углеводородный радикал и функциональная группа. Классификация органических соединений. Номенклатура: тривиальные названия, рациональная номенклатура, систематическая номенклатура. Типы химических связей |
| <b>Тема 2.</b><br>Алканы.                       | Природные источники и методы синтеза алканов. Электронное строение алканов. Стереохимия алканов. Реакции алканов, включающие гомолитический разрыв ковалентной связи: галогенирование, сульфохлорирование, нитрование. Реакции алканов, включающие гетеролитический разрыв ковалентной связи: изомеризация, нитрование                                                                                                                                         |
| <b>Тема 3.</b><br>Алкены и алкадиены            | Способы образования двойной связи C=C. Геометрическая изомерия в ряду алкенов. Реакции присоединения как основной тип реакций алкенов. Реакции электрофильного присоединения, их механизм. Правило Марковникова. Антимарковниковское присоединение. Обобщенное правило электрофильного присоединения. Свободнорадикальное присоединение к алкенам.                                                                                                             |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  | <p>Полимеризация алкенов и способы ее осуществления. Окислительные превращения алкенов: озонлиз, реакции Вагнера и Прилежаева.</p> <p>Классификация диеновых углеводородов. Получение, строение и свойства диенов алленового типа. Реакции присоединения. Алкадиены с сопряженными двойными связями. Способы их получения. Реакции присоединения к сопряженным алкадиенам и ориентация присоединения в условиях кинетического и термодинамического контроля. Диеновый синтез. Полимеризация сопряженных диенов.</p>                                                                                                   |
| <b>Тема 4.</b><br>Алкины                                         | <p>Способы образования тройной углерод-углеродной связи. Электронное строение алкинов. Реакции присоединения к алкинам. Реакции ацетилена и терминальных алкинов за счет подвижного ацетиленового Н-атома. Конденсация ацетилена и терминальных алкинов с альдегидами и кетонами. Ди-, три-, тетра- и полимеризация ацетилена</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Тема 5.</b><br>Арены                                          | <p>Природные источники ароматических углеводородов. Особенности их строения. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля. Бензоидные и небензоидные ароматические системы. Химические свойства аренов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце, механизм, влияние заместителей на скорость и ориентацию замещения. Реакции бензола с потерей ароматичности. Алкилбензолы: способы получения, реакции за счет ароматического кольца и алкильной группы, Окисление и дегидрирование алкилбензолов.</p>                                                                                                    |
| <b>Тема 6.</b><br>Галогенопроизводные ациклических углеводородов | <p>Способы образования связи углерод-галоген. Моногалогеноалканы. Характеристика связи углерод-галоген. Реакции нуклеофильного замещения атома галогена. Механизмы <math>S_N1</math> и <math>S_N2</math>. Реакции элиминирования. Механизмы <math>E_1</math> и <math>E_2</math>. Правило Зайцева. Конкуренция между элиминированием и нуклеофильным замещением. Реакции галогеноалканов с металлами. Вицинальные и геминальные дигалогениды. Особенности их химического поведения. Галогенопроизводные непредельных углеводородов. Винил- и аллилгалогениды. Особенности их строения и свойств. Аллильный катион.</p> |
| <b>Тема 7.</b><br>Спирты                                         | <p>Классификация, изомерия и номенклатура спиртов. Предельные одноатомные спирты. Основные методы их синтеза. Кислотность и основность спиртов. Реакции замещения гидроксильной группы. Внутримолекулярная дегидратация спиртов, механизмы <math>E_1</math> и <math>E_2</math>. Реакции спиртов как О-нуклеофилов. Окисление и дегидрирование спиртов. Двух- и многоатомные спирты. Методы их синтеза. Общие свойства двух- и многоатомных спиртов.</p>                                                                                                                                                               |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | <p>Специфические свойства 1,2-дио́лов: образование комплексов, окисление иодной кислотой и тетраацетатом свинца, пинаколиновая перегруппировка. Непредельные спирты. Енолы, их нестабильность. Факторы, стабилизирующие енольную форму. Эфиры винилового спирта и полимеры на их основе. Аллиловый и пропаргиловый спирты. Природные непредельные спирты.</p>                                                                                                                                            |
| <p><b>Тема 8.</b><br/>Карбонильные соединения</p>                            | <p>Методы синтеза. Строение карбонильной группы. Реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе. Реакции с участием <math>\alpha</math>-водородных атомов. Альдо́льно-крито́новая конденса́ция. Неенолизу́ющиеся альдегиды. Реакция Канни́царо. Реакции восстановления и окисления альдегидов и кетонов. Непредельные карбонильные соединения: кетены, <math>\alpha,\beta</math>-непре-дельные альдегиды и кетоны. Их получение и свойства. Дикарбонильные соединения: синтез, свойства.</p> |
| <p><b>Тема 9.</b><br/>Карбоновые кислоты и их функциональные производные</p> | <p>Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Методы их синтеза. Кислотность и основность карбоновых кислот. Реакции карбоновых кислот: замещение в углеводородном радикале, распад карбоксильной группы, образование функциональных производных. Соли, хлор-ангидриды и ангидриды кислот, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Способы их получения и характерные свойства. Непредельные карбоновые кислоты. Реакции по карбоксильной группе и по двойной связи.</p>                                     |

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 5

| Наименования разделов и тем                                         | Количество часов |        |        |       |       |
|---------------------------------------------------------------------|------------------|--------|--------|-------|-------|
|                                                                     | Лекц.            | Лабор. | Практ. | СРС+К | Всего |
| <b>Тема 1.</b><br><b>Введение в органическую химию</b>              |                  |        |        | 6     | 6     |
| <b>Тема 2.</b><br>Алканы.                                           |                  |        |        | 8     | 8     |
| <b>Тема 3.</b><br>Алкены и алкадиены                                |                  |        |        | 8     | 8     |
| <b>Тема 4.</b><br>Алкины                                            |                  |        |        | 8     | 8     |
| <b>Тема 5.</b><br>Арены                                             |                  |        |        | 8     | 8     |
| <b>Тема 6.</b><br><b>Галогенопроизводные ациклических углеводов</b> |                  |        |        | 8     | 8     |
| <b>Тема 7.</b>                                                      |                  |        |        | 8     | 8     |

|                                                                      |  |  |  |           |           |
|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|-----------|-----------|
| Спирты                                                               |  |  |  |           |           |
| <b>Тема 8.</b><br>Карбонильные соединения                            |  |  |  | 8         | 8         |
| <b>Тема 9.</b><br>Карбоновые кислоты и их функциональные производные |  |  |  | 10        | 10        |
| <b>Итого</b><br><i>по содержанию модулю 1</i>                        |  |  |  | <b>72</b> | <b>72</b> |

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Контрольные вопросы

1. Назвать предложенные соединения по систематической и рациональной номенклатурам.
2. Рассмотреть изомерию алканов. Конформационный анализ.
3. Предложить методы синтеза алканов на примере конкретного соединения.
4. Проанализировать влияние строения алканов на их физические свойства
5. Рассмотреть химические свойства алканов на примере заданного соединения.
6. Оценить стабильность радикалов в зависимости от их строения.
7. Рассмотреть гомологический ряд алкенов, изомерию, номенклатуру.
8. Предложить методы синтеза алкенов на примере конкретного соединения.
9. Рассмотреть реакции электрофильного присоединения в алкенах, их механизм.
10. Карбокатионы, их стабильность в зависимости от строения.
11. Правило Марковникова. Перекисный эффект Караша.
12. Деструктивное окисление двойной связи, его использование для установления строения алкенов.
13. Реакции в алильное положение.
14. Рассмотреть электронное строение, стереохимию алкадиенов.
15. 1,2 и 1,4-присоединение по электрофильным механизмом (Мезомерия алильного катионы).
16. Диеновый синтез Дильса-Альдера.
17. Гомологический ряд алкинов. Изомерия. Номенклатура.
18. Рассмотреть методы получения алкинов.
19. Механизм электрофильного и нуклеофильного присоединения к ацетилену.
20. С-Н-кислотность ацетилена, образование ацетиленидов и галогенмagnий ацетиленов.
21. Конденсация ацетилена с альдегидами и кетонами.
22. Ди-, три- и тетрамеризация ацетилена. Изомеризации в ряду алкинов. Промышленное использование ацетилена
23. Рассмотреть критерии ароматичности. Правило Хюккеля.
24. Гомологический ряд бензола. Изомерия, номенклатура.
25. Промышленные и синтетические методы получения ароматических углеводородов.
26. Особенности физических и химических свойств бензола и его производных
27. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре: алкилирования, ацилирование (реакция Фриделя-Крафтса), галогенирование, нитрование, сульфурования. Механизм этих реакций,  $\pi$ - и  $\sigma$ -комплексы.
28. Влияние заместителей в бензольном ядре на его реакционную способность и ориентацию замещения. Правила ориентации.

29. Реакции с участием боковых цепей аренов: галогенирование, нитрование, окисление, дегидрирование. Пути промышленного применения бензола и его гомологов.
30. Ароматические углеводороды с конденсированными ядрами. Изометрия и номенклатура производных.
31. Углеводороды линейного и ангулярного строения. Сравнительная оценка ароматического характера бензола, нафталина, фенантрена и их энергии делокализации.
32. Реакции электрофильного замещения и присоединения в ряду нафталина. Правила ориентации при электрофильном замещении в нафталине и его производных.
33. Антрацен и фенантрен. Строение, изомерия, номенклатура, получение. Особенности реакции электрофильного замещения. Реакции присоединения, окисления и восстановления.
34. Изомерия, номенклатура галогенуглеводородов.
35. Методы получения галогенуглеводородов.
36. Реакция нуклеофильного замещения галогенов алкилгалогенидами: получение спиртов, простых эфиров, нитрилов, нитросоединений, аминов, меркаптанов и др. Механизм  $S_N1$  и  $S_N2$ .
37. Механизм нуклеофильного замещения в арилгалогенидах и их особенности.
38. Реакции отщепления галогеноводородов. Правило Зайцева. Механизм  $E1$  и  $E2$ .
39. . Одноатомные спирты и фенолы. Классификация. Изомерия. Номенклатура.
40. Методы получения спиртов и фенолов.
41. Общие химические свойства спиртов и фенолов.
42. Получение простых и сложных эфиров.
43. Специфические свойства спиртов.
44. Реакции электрофильного замещения в феноле: нитрование, сульфирование, галогенирование. Активирующее и ориентирующее влияние гидроксила.
45. Енолы, их таутомерное равновесие с карбонильными соединениями. Правило Эльтекова-Эрленмейера.
46. Многоатомные спирты и фенолы. Классификация. Изомерия. Номенклатура.
47. Особенности химических свойств гликолей: образование внутримолекулярных комплексных гликолят, дегидратация (пинаколинове перегруппировки), окисления тетраацетатом свинца и йодной кислотой.
48. Альдегиды и кетоны. Классификация. Изомерия. Номенклатура.
49. Методы получения альдегидов и кетонов.
50. Химические свойства альдегида и кетонов, нуклеофильное присоединение к карбонильной группе.
51. . Основной и кислотный катализ в реакциях альдольно-кетоновой конденсации.
52. Монокарбоновые кислоты. Классификация. Изомерия. Номенклатура.
53. Ассоциация карбоновых кислот. Влияние электронных эффектов заместителей на кислотные свойства.
54. Реакции карбоновых кислот.
55.  $\alpha$ ,  $\beta$ -Ненасыщенные кислоты. Особенности химического поведения, обусловленные конъюгацией двойной связи и карбоксильной группой.
56. Дикарбоновые кислоты. Изомерия. Номенклатура. Методы получения. Кислотность и ее зависимость от строения. Особенности химических свойств.
57. Функциональные производные карбоновых кислот, их свойства: соли, сложные эфиры, галогенгидриды и ангидриды карбоновых кислот, нитрилы и амиды. Перегруппировки амидов, азидов, гидроксамовых кислот.

## 8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

## 8.1. Семестр 1

| Номера разделов              | Вид работы                    | Максимальное количество баллов |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Раздел 1                     | Организационно-учебная работа | 10                             |
|                              | Самостоятельная работа        | 50                             |
|                              | <b>Итого</b>                  | <b>60</b>                      |
| <b>Курсовая работа</b>       |                               | <b>40</b>                      |
| <b>Общий итог за семестр</b> |                               | <b>100</b>                     |

## Соответствие баллов оценке

| Количество баллов из 100 | ECTS | Оценка по пятибальной шкале       |            |
|--------------------------|------|-----------------------------------|------------|
|                          |      | Экзамен, дифференцированный зачет | Зачет      |
| 90-100                   | A    | отлично                           | зачтено    |
| 80-89                    | B    | хорошо                            | зачтено    |
| 75-79                    | C    |                                   | зачтено    |
| 70-74                    | D    | удовлетворительно                 | зачтено    |
| 60-69                    | E    |                                   | зачтено    |
| 35-59                    | FX   | неудовлетворительно               | не зачтено |
| 0-34                     | F    |                                   | не зачтено |

## 9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере;

– экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

## 11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Реутов, О. А. Органическая химия: Учеб. для студентов вузов по направлению и специальности "Химия": В 4 ч. Ч. 1 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд. - М. : Бином. Лаб. знаний, 2005. - 567 с.
2. Реутов, О. А. Органическая химия: Учеб. для студентов вузов по направлению и специальности "Химия": В 4 ч. Ч. 2 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М.: Бином. Лаб. знаний, 2004. - 623 с

3. Реутов, О. А. Органическая химия: Учеб. для вузов по направлению и специальности "Химия": В 4 ч. Ч. 3 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М.: Бином. Лаб. знаний, 2004. - 544 с

4. Реутов, О. А. Органическая химия: Учеб. для вузов по направлению и специальности "Химия": В 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М.: Бином. Лаб. знаний, 2004. - 726 с.

5. Нейланд, Ояр Я. Органическая химия : [Учеб. для хим. специальностей вузов] / О. Я. Нейланд. - М.: Высш. шк., 1990. - 750 с

### Дополнительная литература

1. Боровлев И. В. Органическая химия: термины и основные реакции: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальности "Химия" / И. В. Боровлев. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 359 с.

2. Органическая химия. Теоретические основы и задания для аудиторной и самостоятельной работы: учебное пособие / ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Химический факультет, Кафедра биохимии и органической химии; составители: О. В. Баранова, И. Д. Одарюк, В. С. Дорошкевич, Н. Т. Малеева. - Донецк: ДонГУ, 2018. - 216 с.

3. Хаханина, Т. И. Органическая химия: учеб. пособие / Т. И. Хаханина, Н. Г. Осипенкова, А. А. Гурская; под ред. Т. И. Хаханиной. - Москва : ЮРАЙТ: Высш. образование, 2009. - 395 с

## 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. - Москва, 2019- . - URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. - Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000- . - URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». - Москва, 2014- . - URL: <https://cyberleninka.ru/>. - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. - Москва, 2013. - URL: <https://biblio-online.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». - Донецк, 2016- . - URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. - Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. - URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: поиск свободный, электронные документы - для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив** ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. - Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. - URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: свободный.

### 13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. MicrosoftOffice (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. MicrosoftVisualStudio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, AdobeAcrobatReader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).