

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

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

Химический факультет  
Кафедра физической химии

УТВЕРЖДАЮ  
проректор



П.А. Машаров

«29» марта 2024 г.  
МП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ»**

Укрупненная группа направлений подготовки	04.00.00 Химия
Программа высшего образования	Программа магистратуры
Направление подготовки	04.04.01 Химия
Магистерская программа	Химия
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная, очно-заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Актуальные проблемы физической химии» для обучающихся по направлению подготовки 04.04.01 Химия (Магистерская программа: Химия), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655 (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:

Доцент кафедры физической химии,  
канд. хим. наук, доцент



Н.А. Туровский

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры физической химии  
Протокол от 26.03.2024 г. № 14

Заведующий кафедрой



В.М. Михальчук

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.



А.С. Алемасова

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

дисциплины программы бакалавриата: «физическая химия», «органическая химия», «квантовая химия», «строение вещества», а также сопутствующих дисциплин - «физико-химия процессов с участием активных форм кислорода», «супрамолекулярная химия», «компьютерная структурная химия».

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

ознакомительная практика, педагогическая практика, научно-исследовательская работа, преддипломная практика.

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	04.04.01 Химия (Магистерская программа: Химия)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.8 Актуальные проблемы физической химии
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор вуза
Количество зачетных единиц / всего часов	2 / 72

### 2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы+контроль	всего	
Очная	2	3	-	—	22	50	72	зачет
Очно-заочная	2	4	-	—	6	66	72	зачет

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у магистров методологической и научной культуры, систематических знаний современного состояния, возможностей и ограничений технологий компьютерного синтеза, распознавание структуры химических соединений, структурной химии, молекулярного моделирования, QSAR и молекулярного докинга молекулярных систем, на основе чего представить технологию проектирования магистерской диссертации как научного исследования.

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

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-1. Способен выполнять ком-	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию	УК-1.1.1. Знает методы критического анализа и основы системного подхода как об-

плексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.	как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	щеная научного метода. УК-1.1.2. Умеет критически оценивать надежность источников информации.
--	---	--

## 5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Методология научного исследования в физической химии.	Логика и структура научного исследования в физической химии. Роль Аристотеля в разработке научного метода. Научный метод в химии. Этапы физико-химического исследования. Актуальные направления физико-химических исследований.
Раздел 2. Нанохимия - прямой путь к высоким технологиям нового века	Нанохимия - наука о «наномире». Структурно-химические контуры нанохимии.. Наночастица и нанореактор. Нанокластеры, нанопроволоки, нанотрубы – три ключевых объекта нанотехнологий Нанокластеры: кластер как нанореактор Нанокластеры в катализе Нанокластерные оптические преобразователи Магнетизм и спинтроника нанокластеров Нанотрубы. Архитектура нанотруб Архитектура наноконтактов Нанопроволока в нанотрубках Нанотруба как полевой эмиттер Нанотруба как молекулярный диод. Нанохимия - наука о «наномире» Структурно-химические контуры нанохимии. Наночастица и нанореактор. Нанокластеры, нанопроволоки, нанотрубы — три ключевых объекта нанотехнологий Сверхпроводимость нанотруб и криоэлектроника Нанопроволока Металлическая нанопроволока Полупроводниковые проволоки и нанолазеры Ферромагнитная нанопроволока. Наномеханика. Внутреннее трение в нанотрубках Нанотруба как высокочастотный механический осцил-

	<p>лятор</p> <p>Наномаятник - электронный челнок</p> <p>Технологии манипулирования нанообъектам</p> <p>Изучение нанотруб и наностержней, лежащих на поверхности</p> <p>Атомно-молекулярный насос</p> <p>Магнитно-резонансная атомно-силовая спектроскопия - новая нанотехнология.</p>
Раздел 3. Фемтохимия и динамика химических реакций	<p>Время в физической химии: кинетика и динамика.</p> <p>Методы химической кинетики и динамики: метод непрерывной струи; метод ускоренной струи; метод остановленной струи.</p> <p>Теоретические основы фемтохимии.</p> <p>Принципы, по которым проводятся экспериментальные исследования фемтохимии.</p>
Раздел 4. Структурная химия супрамолекулярных реакций	<p>Супрамолекулярные химические реакции.</p> <p>Супрамолекулярные каталитические реакции.</p> <p>Химическая активация реагентов супрамолекулярных реакций.</p> <p>Молекулярная информация. Молекулярное распознавание реагентов супрамолекулярных реакций.</p> <p>Самосборка и самоорганизация супрамолекулярных систем.</p> <p>Запрограммированные супрамолекулярные системы.</p> <p>Супрамолекулярная химия полимеров</p> <p>Супрамолекулярный синтез</p> <p>Супрамолекулярное содействие синтезу</p> <p>Супрамолекулярная нанохимия.</p> <p>Супрамолекулярная хемионика.</p> <p>Перспективы супрамолекулярной химии</p>
Раздел 5. Супрамолекулярные нековалентные алгоритмы молекулярного распознавания	<p>Синтоны супрамолекулярных соединений и их энергетика.</p> <p>Природа Ван-дер-Ваальсовых взаимодействий химических частиц вещества.</p> <p>Водородная связь.</p> <p>Ион-ионные взаимодействия..</p> <p>Катион-<math>\pi</math>-взаимодействия.</p> <p><math>\pi</math> -<math>\pi</math>-Стэкинг- взаимодействия</p>
Раздел 6. Физико-химия направленного конструирования лекарств	<p>Направленное конструирование лекарств (драг-дизайн).</p> <p>Роль вычислительной техники в конструировании лекарств.</p> <p>Компьютерная химия драг-дизайна.</p> <p>Взаимосвязь экспериментальных и теоретических подходов изучения взаимодействий между лигандом и рецептором.</p> <p>Компьютерные подходы к моделированию взаимодействий лиганд – рецептор.</p> <p>Методология молекулярного моделирования лекарств методом AAA.</p> <p>QSAR методология молекулярного моделирования лекарств.</p>

	<p>CoMFA методология молекулярного моделирования лекарств.</p> <p>Структурно-химическое направление драг-дизайна.</p> <p>Молекулярный докинг в процессе направленного конструирования лекарств.</p> <p>Молекулярная динамика направленного конструирования лекарств.</p> <p>Термодинамика процесса драг-дизайна.</p> <p>Химическая информатика и конструирование лекарств.</p>
--	--

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 3

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Методология научного исследования в физической химии.	-	-	2	10	12
Раздел 2. Нанохимия - прямой путь к высоким технологиям нового века	-	-	4	8	12
Раздел 3. Фемтохимия и динамика химических реакций.	-	-	4	8	12
Раздел 4. Структурная химия супрамолекулярных реакций	-	-	4	8	12
Раздел 5. Супрамолекулярные нековалентные алгоритмы молекулярного распознавания	-	-	4	8	12
Раздел 6. Физико-химия направленного конструирования лекарств	-	-	4	8	12
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	-	-	22	50	72

### 6.2. Форма обучения – очно-заочная, курс – 1, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Методология научного исследования в физической химии.	-	-	1	11	12
Раздел 2. Нанохимия - прямой путь к высоким технологиям нового века	-	-	1	11	12
Раздел 3. Фемтохимия и динамика химических реакций	-	-	1	11	12
Раздел 4. Структурная химия супрамолекулярных реакций	-	-	1	11	12
Раздел 5. Супрамолекулярные нековалентные алгоритмы молекулярного распознавания	-	-	1	11	12
Раздел 6. Физико-химия направленного конструирования лекарств	-	-	1	11	12
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	-	-	6	66	72

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

### 7.1. Контрольные вопросы

#### Раздел 1

1. Логика научного исследования в физической химии
2. Структура научного исследования в физической химии.
3. Этапы физико-химического исследования.
4. Актуальные направления физико-химических исследований.

#### Раздел 2.

5. Нанохимия - наука о «наномире
6. Структурно-химические контуры нанохимии.
7. Наночастица и нанореактор.
8. Структурно-химические контуры нанохимии.
9. Наночастица и нанореактор.
10. Нанокластеры, нанопроволоки, нанотрубы — три ключевых объекта нанотехнологий
11. Нанокластеры: кластер как нанореактор
12. Нанокластеры в катализе
13. Нанокластерные оптические преобразователи
14. Магнетизм и спинтроника нанокластеров
15. Натотрубі.
16. Архитектура нанотруб
17. Архитектура наноконтактов
18. Нанопроволока в нанотрубках
19. Нанотруба как полевой эмиттер
20. аотруба как молекулярный диод
21. Сверхпроводимость нанотруб и криоэлектроника
22. Нанопроволока
23. Металлическая нанопроволока
24. Полупроводниковые проволоки и нанолазеры
25. Ферромагнитная нанопроволока.
26. Наномеханика.
27. Внутреннее трение в нанотрубках
28. Нанотруба как высокочастотный механический осциллятор
29. Наномаятник - электронный челнок
30. Технологии манипулирования нанообъектам
31. Изучение нанотруб и наностержней, лежащих на поверхности
32. Атомно-молекулярный насос
33. Магнитно-резонансная атомно-силовая спектроскопия - новая нанотехнология.

#### Раздел 3.

34. Время в физической химии: кинетика и динамика.
35. Методы химической кинетики и динамики: метод непрерывной струи; метод ускоренной струи; метод остановленной струи.
36. Теоретические основы фемтохимии.
37. Принципы, по которым проводятся экспериментальные исследования фемтохимии.

#### Раздел 4

38. Супрамолекулярные химические реакции.

39. Супрамолекулярные каталитические реакции.
40. Химическая активация реагентов супрамолекулярных реакций.
41. полимеров
42. Супрамолекулярный синтез
43. Супрамолекулярное содействие синтезу
44. Супрамолекулярная нанохимия.
45. Супрамолекулярная хемионика.
46. Перспективы супрамолекулярной химии
- Раздел 5
47. Синтоны супрамолекулярных соединений и их энергетика.
48. Природа Ван-дер-Ваальсовых взаимодействий химических частиц вещества.
49. Водородная связь.
50. Ион-ионные взаимодействия..
51. Катион- $\pi$ -взаимодействия.
52.  $\pi$  - $\pi$ -Стэкинг- взаимодействия.
- Раздел 6.
53. Направленное конструирование лекарств (драг-дизайн).
54. Роль вычислительной техники в конструировании лекарств.
55. Компьютерная химия драг-дизайна.
56. Взаимосвязь экспериментальных и теоретических подходов изучения взаимодействий между лигандом и рецептором\.
57. Компьютерные подходы к моделированию взаимодействий лиганд – рецептор.
58. Методология молекулярного моделирования лекарств методом ААА.
59. QSAR методология молекулярного моделирования лекарств.

### 7.3. Вопросы письменной контрольной работы

- 1 Актуальные направления физико-химических исследований.
- 2 Нанокластеры, нанопроволоки, нанотрубы — три ключевых объекта нанотехнологий
- 3 Нанокластеры: кластер как нанореактор
- 4 Нанокластеры в катализе
- 5 Нанокластерные оптические преобразователи
- 6 Магнетизм и спинтроника нанокластеров
- 7 Нанотрубы.
- 8 Архитектура нанотруб
- 9 Архитектура наноконтактов.
- 10 Нанопроволока в нанотрубках
- 11 Нанотруба как полевой эмиттер
- 12 Нанотруба как молекулярный диод.
- 13 Нанохимия - наука о «наномире»
- 14 Методы химической кинетики и динамики: метод непрерывной струи; метод ускоренной струи; метод остановленной струи.
- 15 Теоретические основы фемтохимии.
- 16 Молекулярная информация.
- 17 Молекулярное распознавание реагентов супрамолекулярных реакций.
- 18 Самосборка и самоорганизация супрамолекулярных систем.
- 19 Запрограммированные супрамолекулярные системы.



- 20 Супрамолекулярная химия.
- 21 Синтоны супрамолекулярных соединений и их энергетика.
- 22 Природа Ван-дер-Ваальсовых взаимодействий химических частиц вещества.
- 23 Водородная связь.
- 24 Ион-ионные взаимодействия..
- 25 Катион- $\pi$ -взаимодействия.
- 26 CoMFA методология молекулярного моделирования лекарств.
- 27 Структурно-химическое направление дран-дизайна.
- 28 Молекулярный докинг в процессе направленного конструирования лекарств.
- 29 Молекулярная динамика направленного конструирования лекарств.
- 30 Термодинамика процесса драг-дизайна.
- 31 Химическая информатика и конструирование лекарств.

## 8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

### 8.1. Семестр 3, очная форма обучения

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-6	Организационно-учебная работа в аудитории	25
	Самостоятельная работа	25
	Контрольная работа	50
ИТОГО		100
Общий итог за семестр		100

### 8.2. Семестр 3, очно-заочная форма обучения

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-5	Организационно-учебная работа в аудитории	25
	Самостоятельная работа	25
	Контрольная работа	50
ИТОГО		100
Общий итог за семестр		100

### Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный за-	Зачет

		чет	
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 IX учебном корпусе ДонГУ (г. Донецк, ул. Щорса, 17а). Для проведения лекционных и практических 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).

При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

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

## 11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 11.1. Основная литература

- 1 Опейда, И.А. Методология физико-химических исследований: конспект лекций / И.А. Опейда; Донецкий нац. ун-т; Ин-т физ.-орг. химии и углехимии им. Л.М. Литвиненко НАН Украины. – Донецк: ДонГУ, 2012. – 72.
- 2 Non-Valency Interaction in Organic Peroxides Homolysis Reactions / A.A. Turovsky, L.I. Bazylyak, AR. Kytsya, N. A. Turovsky, G. E. Zaikov. – New York : Nova Science Publishers, Inc., 2012. – 250 p. Текст электронный. <http://library.donnu.ru/catalog/>
- 3 Туровский, Н.А. Компьютерная структурная химия [Текст]: учебное пособие / Н.А. Туровский, Е.Н. Пастернак; Донецкий нац. ун-т. – Донецк: ДонГУ, 2009. – 153 с.

### 11.2. Дополнительная литература

- 4 Туровский Н.А. Практикум компьютерной структурной химии: учебное пособие / Н.А.Туровский. – Донецк: ГОУ ВПО «ДонГУ», 2018. – 145 сise, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Paint.NET. Текст электронный.
- 5 Supramolecular reaction of lauroylperoxide with tetraalkylammonium Bromides /N.A. Turovskij at. al. // Oxidation Communications. – 2010. – Vol. 33, № 3. – P. 485-501. Текст электронный..
- 6 <http://repo.donnu.ru:8080/jspui/handle/123456789/4318>
- 7 Molecular Design and Reactivity of the 1-Hydroxycyclohehyl Hydroperoxide – Alk<sub>4</sub>NBr Complexes / N.A. Turovskij at. al. // Handbook of Chemistry, Biochemistry and Biology: New Frontiers / ed.: Shishkina L.N. et al. – New York, 2010. –Chap. 21. – P. 225-233. Текст электронный.
- 8 <http://repo.donnu.ru:8080/jspui/handle/123456789/4319>
- 9 Кац, Е.А. Фуллерены, углеродные нанотрубки и нанокластеры: родословная форм и идей / Е.А. Кац. – Изд. 2-е. – Москва : URSS : ЛИБРООМ, 2009. – 294 с. Текст непосредственный.
- 10 Третьяков Ю.Д. Основные направления фундаментальных и ориентированных исследований в области наноматериалов / Ю.Д. Третьяков, Е.А. Гудилин // Успехи химии 2009. – Т.78, №9. – С. 867-888. Текст электронный.
- 11 Основные направления в технологии получения наночастиц лекарственных веществ [Текст] / К.В. Алексеев, РН. Аляутдин, Е.В. Блынская, Б.Т. Квинх // Вестник

новых медицинских технологий. – 2009. – Т. XVI, №2. – С. 142-145. Текст электронный.

- 12 Косолапов В.А. Перспективы и проблемы нанофармакологии [Текст] / В.А. Косолапов, А.А. Спасов // Вестник волгоградского государственного медицинского университета. – 2009. – Т.32, №4. – С. 12-16. Текст электронный.

## 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информιο : электрон. справочник / ООО «РИНФИЦ». – Москва : Издат. дом «Информιο», [2018?– ]. – URL: <https://www.informio.ru> (дата обращения: 19.05.2023). – Текст : электронный.

2. IPR SMART : весь контент ЭБС Ipr books : цифровой образоват. ресурс / ООО «Ай Пи Эр Медиа». – [Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 19.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст. Аудио. Изображения : электронные.

3. Лань : электрон.-библ. система. – Санкт-Петербург : Лань, сор. 2011–2021. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 19.05.2023). – Текст : электронный. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. СЭБ : Консорциум сетевых электрон. б-к / Электрон.-библ. система «Лань» при поддержке Агентства стратег. инициатив. – Санкт-Петербург : Лань, сор. 2011–2021. – URL: <https://seb.e.lanbook.com/> (дата обращения: 19.05.2023). – Режим доступа : для пользователей организаций – участников, подписчиков ЭБС «Лань».

5. Book on lime : дистанц. образование / изд-во КДУ МГУ им. М. В. Ломоносова. – Москва : КДУ, сор. 2017. – URL: <https://bookonlime.ru> (дата обращения: 19.05.2023) – Текст . Изображение. Устная речь : электронные.

6. Научная электронная библиотека elibrary.ru : информ.-аналит. портал / ООО Научная электронная библиотека. – Москва : ООО Науч. электрон. б-ка, сор. 2000–2022. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 19.05.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

7. Cyberleninka : науч. электрон. б-ка «КиберЛенинка» / [Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев ; ООО «Итеос»]. – Москва : КиберЛенинка, 2012. – URL: <http://cyberleninka.ru> (дата обращения: 19.05.2023). – Текст : электронный.

8. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого государственного университета. – Донецк : НБ ДонГУ, 1999– . – URL: <http://catalog.donnu.education> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст : электронный.

## 13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).