

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

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

Факультет математики и информационных технологий  
Кафедра прикладной механики и компьютерных технологий

УТВЕРЖДАЮ  
проректор

\_\_\_\_\_ П.А. Машаров  
«17» апреля 2025 г.  
МП

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

Укрупненная группа направлений  
подготовки  
Программа высшего образования  
Направление подготовки  
Направленность (профиль)  
образовательной программы  
Квалификация  
Форма обучения

09.00.00 Информатика и вычислительная  
техника  
Программа бакалавриата  
09.03.04 Программная инженерия  
Программная инженерия  
Бакалавр  
Очная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Компьютерная графика»** для обучающихся по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (Профиль: Программная инженерия), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920 (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 2025 года.

Разработчик:

старший преподаватель  
кафедры прикладной механики  
и компьютерных технологий

Н.К. Дидок

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий  
Протокол от 03.04.2025 г. № 11А

Заведующий кафедрой

А.С. Гольцев

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и  
информационных технологий  
16.04.2025 г.

И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.  
Протокол от 16.04.2025 г. № 3.  
Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной  
образовательной программы,  
д-р физ.-мат. наук, проф.  
16.04.2025 г.

А.С. Гольцев

## 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: Алгебра и геометрия, Архитектура компьютеров, Алгоритмы и структуры данных, Программирование, Математические основы машинной графики.

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

используются при написании выпускной квалификационной работы

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	09.03.04 Программная инженерия (Профиль: Программная инженерия)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.23. Компьютерная графика
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор вуза
Количество зачетных единиц / всего часов	8 / 288

### 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	4	7;8	42	42	11	193	288	экзамен

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов знаний об основных понятиях и методах компьютерной графики, рассмотрение вопросов прикладного программирования графики с помощью графической библиотеки OpenGL как универсальной спецификации, реализуемой видеокартами.

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

### 4.1. Компетенции

ПК-2. Способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчёты по результатам выполненной работы.

### 4.2. Индикаторы компетенций

ПК-2.2. Умеет обосновывать модели компьютерной графики с помощью математических преобразований, аппроксимаций и физических законов, а также владеет навыками визуализации результатов исследований с помощью компьютерной графики.

### 4.3. Результаты обучения

ПК-2.2.1. Знает математические методы, на основе которых с помощью строится компьютерная модель реалистичных изображений.

ПК-2.2.2. Владеет навыками построения графической интерпретации информации различной природы.

ПК-2.2.3. Умеет оформлять результаты расчетов компьютерных моделей физических процессов, участвующих в построении реалистичных изображений.

## 5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1.	Этапы создания изображений средствами компьютерной графики. Преобразования на плоскости и в пространстве
Тема 1. Введение в компьютерную графику	Основные области применения. Растровая, векторная и фрактальная графика. Трехмерная графика. Интерактивная графика.
Тема 2. Формирование изображений.	Объект и наблюдатель. Физические системы создания изображения: глаз человека, камера обскура. Модель синтезированной камеры в компьютерной графике.
Тема 3. Этапы создания изображения.	Моделирование. Геометрическая обработка. Преобразование в растр. Отображение
Тема 4. Преобразования на плоскости и в пространстве. 3D моделирование	Абстрактные пространства в компьютерной графике. Понятие фрейма. Аффинные преобразования. Однородные координаты. Суперпозиция преобразований.
Раздел 2.	Построение реалистических изображений
Тема 5. Проецирование	Виды проекций. Перспектива. Ортогональная проекция. Матрицы проецирования.
Тема 6. Моделирование трехмерных объектов.	Основные классы представлений сплошных объектов. Моделирование куба.
Тема 7. Построение модели освещения.	Взаимодействие света и материала. Источники света и цвет излучения.
Тема 8. Методы закрашивания. Цвет.	Закраска по методу Гуро. Закраска по методу Фонга. Цветовые модели в компьютерной графике.

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Раздел 1	22	22	11	96	151
Тема 1. Введение в компьютерную графику. Графические системы и модели. Категории компьютерной графики.	4	0	0	14	18
Тема 2. Формирование изображений. Библиотеки OpenGL и DirectX. Система компьютерной графики. Мультимедиа.	4	4	2	18	28

Тема 3. Формирование изображений. Этапы создания изображения. Физические системы создания изображений.	8	6	5	32	51
Тема 4. Абстрактные пространства в компьютерной графике. Преобразования на плоскости и в пространстве. Суперпозиция преобразований. 3D моделирование.	6	12	5	32	55
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	22	22	11	96	151

#### 6.2. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 8

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Раздел 2	20	20	0	97	137
Тема 5. Трехмерные объекты в OpenGL. Преобразование координат. Проецирование.	6	4	0	28	38
Тема 6. Проецирование. Определение матриц ортогонального и перспективного проецирования. Матрицы проецирования в OpenGL.	4	6	0	28	38
Тема 7. Моделирование трехмерных объектов. Построение модели освещения.	8	6	0	20	34
Тема 8. Модель Фонга. Определение векторов нормали, отражения и преломления. Методы закрашивания. Методы закрашивания. Цвет.	2	4	0	21	27
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	20	20	0	97	137
ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	42	42	11	193	288

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

#### 7.1. Контрольные вопросы

1. Компьютерная графика. Основные области применения. Растровая, векторная и фрактальная графика. Трехмерная графика. Интерактивная графика. Мультимедиа.
2. Основные компоненты системы компьютерной графики. Существующие графические библиотеки.
3. Растровая графика. Растр. Пиксель. Буфер кадра. Битовая плоскость, битовая глубина. Разрешающая способность раstra графического изображения.
4. Векторная графика. Базовые элементы. Примитивы. Кривые Безье.
5. Фрактальная графика. Понятие фрактала. Геометрические, алгебраические и стохастические фракталы. Примеры фрактальных изображений.
6. Трехмерная графика. Этапы пространственного моделирования объекта.
7. Устройства вывода изображений. Процесс формирования изображений. Объект и наблюдатель.
8. Физические системы создания изображения: глаз человека, камера обскура.
9. Модель синтезированной камеры в компьютерной графике. Картинная плоскость. Отсекающая рамка.
10. Этапы создания изображения: моделирование, геометрическая обработка, преобразование в растр, отображение.

11. Графический стандарт OpenGL. Обработка вершин и сборка примитивов. Основные функции рисования примитивов, установка цвета, размера, штриховки. Устранение ступенчатости.
12. Абстрактные пространства в компьютерной графике: векторное, аффинное и евклидово.
13. Преобразования на плоскости: сдвиг, вращение, отражение, масштабирование. Матрицы преобразований. Однородные координаты.
14. Преобразования в пространстве: сдвиг, вращение, масштабирование, скос. Матрицы преобразований.
15. Суперпозиция преобразований. Поворот вокруг произвольной фиксированной точки, ось поворота совпадает с осью (осью  $x$ , осью  $y$ ).
16. Поворот куба вокруг произвольной оси. Фиксированная точка поворота – центр куба.
17. Модель процесса вывода трехмерной графической информации в OpenGL.
18. Матрицы преобразований в OpenGL. Матрицы видовых преобразований.
19. Фреймы в OpenGL. Фрейм камеры и мировой фрейм.
20. Размещение камеры и задание ее ориентации в OpenGL.
21. Проецирование центральное и параллельное. Виды проекций. Перспектива.
22. Параллельное проецирование. Ортогональная проекция в OpenGL.
23. Построение матрицы ортогонального проективного преобразования.
24. Косоугольная проекция. Матрица косоугольного проецирования.
25. Перспективная нормализация. Построение матрицы перспективного проецирования.
26. Перспективные преобразования. Функции OpenGL.
27. Методы моделирования трехмерных объектов. Моделирование куба.
28. Алгоритм z-буфера для удаления невидимых поверхностей. Тест глубины в OpenGL.
29. Построение модели освещения. Взаимодействие света и материала поверхности: зеркальное отражение, диффузное отражение, преломление.
30. Виды источников света, реализуемых в компьютерной графике. Цвет излучения и функции интенсивности излучения. Моделирование прожектора.
31. Модель отражения Фонга. Отражение фонового света, диффузное отражение и зеркальное.
32. Модель отражения Фонга. Определение компонентов вектора нормали.
33. Модель отражения Фонга. Определение компонентов вектора отражения.
34. Построение модели преломления света. Определение вектора преломления.
35. Методы закрашивания многоугольников: плоское закрашивание, интерполяционное закрашивание Гуро, закрашивание по методу Фонга.
36. Описание источников света в OpenGL (точечные источники, удаленные источники, прожекторы).
37. Модели освещения в OpenGL.
38. Реализация свойств материалов объекта в OpenGL.
39. Цвет. Цветовые модели в компьютерной графике.

## 7.2. Пример индивидуального задания (тип задания)

### Индивидуальное задание №1

1. В соответствии со своим вариантом построить изображение. Как минимум 1 из фигур сделать с плавным переходом цветов (градиентной заливкой).
2. Добавить динамическое движение какого-либо фрагмента изображения, получаемое трансформацией существующих объектов

(перенос/масштабирование/поворот). Например, животные могут шевелить лапкой, воздушные змеи – вращаться либо основой, либо бантиком и т.п.).

3. Построить графики 3х функций, используя разную толщину и цвет линий графика. Предусмотреть нанесение сетки с шагом, величину которого выбрать самостоятельно (чтобы график был понятен с точки зрения масштаба).
4. Построить фрактал согласно варианту

#### Индивидуальное задание №2

- 1.1. Трансформация фигур. Центр фигуры находится в точке  $p_0$ . Необходимо описать преобразование, позволяющее повернуть фигуру вокруг вектора АВ на угол  $\theta$ , при необходимости (согласно варианту) также осуществить операцию масштабирования, после чего переместить фигуру в точку  $P_1$ . Сделать необходимые рисунки. Записать матрицу результирующего преобразования в обозначениях через матрицы промежуточных преобразований.
- 1.2. Ортогональное и перспективное проективное преобразование. Зона видимости задается координатами left, right, bottom, top, near far. Определить матрицы, необходимы для построения ортогонального (2 балла) и перспективного (3 балла) проецирования на картинную плоскость  $z=0$ , предварительно преобразовав область видимости к канонической. Определить координаты и вид фигуры, полученной после преобразования для точек согласно варианту.
- 1.3. Освещение. Источник света находится в точке  $S$  и светит на поверхность, на которой лежат точки  $P_0, P_1, P_2$ . Определить вектор нормали  $\vec{n}$  к поверхности в точке  $P_0$ . Вычислить вектора направления света  $\vec{l}$  и отражения  $\vec{r}$ . Определить угол падения и отражения. Пусть наблюдатель находится в точке  $M$ . Определить угол, под которым наблюдатель смотрит на точку  $P_0$ . Предположим, что поверхность является проницаемой для света и имеет коэффициент преломления  $\eta$ . Получить вектор преломления  $t$  для точки  $P_0$ . Проиллюстрировать результаты рисунками.
2. Построение 3D сцен согласно варианту. Предусмотреть для сцены 2 источника света (за исключением фонового). В программе должно быть реализовано перемещение по сцене с помощью клавиатуры.

#### 7.3. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практике:

- рассчитать результат преобразования координат;
- определить освещенность;
- разработка программы по построению простейших планиметрических фигур.

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

#### 7.4. Образец содержания экзаменационного билета

**ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

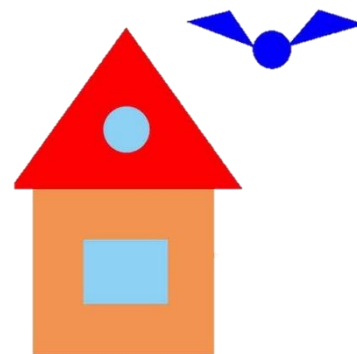
Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **09.03.04 – «Программная инженерия»**

Учебная дисциплина **Компьютерная графика**

## Билет № 1

1. Преобразования в пространстве: сдвиг, вращение вокруг оси, масштабирование, скос. Матрицы преобразований.
2. Определить луч, преломленный через поверхность ABC в точке A(1,3,1), вследствие воздействия источника света, расположенного в точке (3,5,4). Координаты точек плоскости ABC: B(4,7,1), C(2,4,1). Коэффициент преломления 1,52.
3. Построить изображение, приведенное на рисунке. Предусмотреть размещение источника света над камерой со стороны наблюдателя. Наклонить плоскость изображения под углом  $30^\circ$  от наблюдателя.



Заведующий кафедрой  
Преподаватель

\_\_\_\_\_

А.С. Гольцев  
А.-В.В. Мельник

## 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.), выполнение индивидуальных заданий.

## 8.1. Семестр 7

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Индивидуальные задания	60
	Модульный контроль	30
ИТОГО		100
Экзамен		100
Общий итог за семестр		100

## 8.2. Семестр 8

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Индивидуальные задания	60
	Модульный контроль	30
ИТОГО		100
Экзамен		100
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной 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 зачет 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) и двенадцатом (г. Донецк, ул. Университетская, 24-а, УПВЦ). 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.505).

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

### 11.1. Основная литература

1. Компьютерная графика: учебное пособие / сост. О.П. Абрамова, Е.С. Глушанков, М.Н. Пачева. – Донецк: ДонНУ, 2020. – 247 с.
2. Абрамова, О. П. Компьютерная графика. OpenGL: Учеб. пособие / О. П. Абрамова, Р. Н. Нескородев; Донец. нац. ун-т. - Донецк: ДонНУ, 2004. - 80 с.
3. Абрамова, О. П. Программирование компьютерной графики. OpenGL: учеб. пособие / О. П. Абрамова, Р. Н. Нескородев; Донец. нац. ун-т. - Донецк: ДонНУ, 2006. - 117 с.
4. Абрамова, О. П. Программирование компьютерной графики. OpenGL: учеб. пособие / О. П. Абрамова, А. И. Ануфриева, Р. Н. Нескородев; Донецкий нац. ун-т, фак. математики и информ. технологий. - Донецк: ДонНУ, 2012. - 119 с.
5. Никулин Е. А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики: [Учеб. пособие] / Е. А. Никулин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 550 с.
6. Павловская, Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислит. техника" / Т. А. Павловская. - Москва [и др.]: Питер, 2009. - 460 с.
7. Павловская, Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислит. техника" / Т. А. Павловская. - Москва [и др.]: Питер, 2010. - 460 с.
8. Хилл, Ф. OpenGL: Программирование компьютерной графики / Ф. Хилл; Пер. А. Шкадова. - 2-е изд. - СПб.: Питер; М. и др., 2002. - 1082 с

### 11.2. Дополнительная литература

9. OpenGL: Офиц. справ. / Под ред. Дейва Шрайнера. - М. и др.: DiaSoft, 2002. - 512 с.
10. OpenGL: Офиц. рук. программиста / Мейсон Ву, Джеки Нейдер, Том Девис, Дейв Шрайнер. - М. и др.: DiaSoft, 2002. - 584 с.
11. Краснов, М. В. OpenGL. Графика в проектах Delphi: Практик. руководство / М. В. Краснов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 345 с. + 1 гиб. магнит. диск.

12. Роджерс, Д. Ф. Математические основы машинной графики: [Учеб. пособие] / Д. Роджерс, Дж. Адамс; Под ред. Ю. М. Баяковского и др.; Пер. со 2-го англ. изд. П. А. Монахова и др. - М.: Мир, 2001. - 604 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 ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);