

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

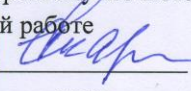
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра прикладной механики и компьютерных технологий



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической  
и учебной работе

 Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Математические основы машинной графики»

Направление подготовки:	09.03.04 Программная инженерия
Профиль подготовки:	Программная инженерия
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная, очно-заочная, заочная, в том</u> <u>числе с ускоренным сроком обучения</u> нужное подчеркнуть

Донецк 2020

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан факультета математики  
и информационных технологий

И. А. Моисеенко

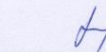
«16» апреля 2020

МП

Программа учебной дисциплины «Математические основы машинной графики» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР от 21 января 2016 г. № 33; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Доцент кафедры ПМиКТ, к.ф.-м.н.



Н.Н. Щепин

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий

Протокол № 11 от «02» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

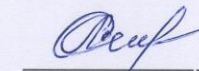


А.С. Гольцев

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий

Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета



Л.И. Селякова



## 1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе:

Учебная дисциплина «Математические основы машинной графики» относится к циклу дисциплин по выбору студента и состоит из двух модулей. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими и сопутствующими дисциплинами – Информатика, Архитектура компьютеров, Программирование, Объектно-ориентированное программирование, Математический анализ, Алгебра и геометрия. Данная учебная дисциплина формирует основу для освоения дисциплин – Компьютерная графика, Программирование графики в OpenGL.

## 2. Структура дисциплины

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	09.03.04 Программная инженерия			
Профиль	Программная инженерия			
Образовательная программа	Бакалавриат			
Квалификация	Академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	2			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Дисциплина по выбору студента			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	модульный контроль, зачёт			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачётных единиц (кредитов)	4	4	4	—
Год подготовки	3	3	3	—
Семестр	5	5	5	—
Количество часов	144	144	144	—
- лекционных	36	36	8	—
- практических, семинарских	—	—	—	—
- лабораторных	36	36	8	—
- самостоятельной работы	72	72	128	—
в т.ч. индивидуальное задание	—	—	—	—
Недельное количество часов,	8	8	—	—
в т.ч. аудиторных	4	4	—	—

## 3. Описание дисциплины

### Цели и задачи

**Цель** - формирование необходимых знаний в области математического и программного обеспечения систем компьютерной графики, алгоритмизации и программирования задач компьютерной графики, а также привить навыки составления эффективных геометрических моделей объектов и их визуализации на компьютерах.

**Задачи** – изучение математических основ построения графических моделей объектов; получение знаний о процедурах машинных графических вычислений, основных методах построения геометрических моделей, получение практических навыков эффективной алгоритмизации графических задач и реализации программ компьютерной графики.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций по данному направлению подготовки (профилю):

**а) общекультурных (ОК):**

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

**б) общепрофессиональных (ОПК):**

владением основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой (ОПК-1);

готовностью применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов (ОПК-3);

способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-4).

**в) профессиональных (ПК):**

**производственно-технологическая деятельность:**

готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1);

владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3);

**организационно-управленческая деятельность:**

владением методами управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения (ПК-7);

**сервисно-эксплуатационная деятельность:**

владением основными концепциями и моделями эволюции и сопровождения программного обеспечения (ПК-10);

**научно-исследовательская деятельность:**

способностью к формализации в своей предметной области с учётом ограничений используемых методов исследования (ПК-12)

готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен.**

**Знать:**

- методы построения математической модели объекта;
- - способы построения алгоритмов визуализации;
- - методы формализации графических задач;
- - основы программирования графических моделей.

**Уметь:**

- - формализовать геометрическую модель объекта;
- - строить эффективные алгоритмы визуализации;
- - пользоваться методами описания графических задач;
- - осуществлять реализацию программ машинной графики.

**Владеть:**

- навыками формализации задач машинной графики;
- навыками построения алгоритмов реализации геометрических моделей;
- практическими навыками разработки прикладных программ решаемых задач.

#### 4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Курс дисциплины " Математические основы машинной графики " предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации и раздаточные материалы.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, блочно-модульное обучение.

В учебном процессе используются интернет-ресурсы по данному курсу; рассматриваются задачи, максимально приближенные к конкретным практическим ситуациям.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуальных заданий, подготовку к лабораторным занятиям, изучение учебной и методической литературы, составление конспектов.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b><i>Содержательный модуль 1.</i></b>	
<b><i>Тема 1.</i></b> Основные понятия компьютерной графики.	Цели и задачи компьютерной графики. Основные понятия и определения. Элементы графического файла. Преобразование форматов. Сжатие данных. Палитры цветов.
<b><i>Тема 2.</i></b> Математический аппарат алгоритмов компьютерной графики.	Свойства векторов. Свойства детерминантов. Однородные координаты. Матричная форма записи двумерных преобразований.
<b><i>Тема 3.</i></b> Библиотека Microsoft Foundation Class Library.	Типы данных в Windows. Обработка сообщений. Архитектура приложений Document-View. Контекст устройства, графические методы класса CDC. Реализация функций редактирования рисунков.
<b><i>Содержательный модуль 2.</i></b>	
<b><i>Тема 4.</i></b> Преобразования в трехмерном пространстве.	Перенос и поворот в трехмерном пространстве. Видовое преобразование. Перспективные преобразования. Алгоритм отсечения нелицевых граней. Алгоритм Робертса. Алгоритм z-буфера. Алгоритм Варнака. Алгоритм построчного сканирования.
<b><i>Тема 5.</i></b> Построение кривых.	Параметрическое задание кривых. Интерполяционная кривая Catmull — Rom. Элементарная бета-сплайновая кривая. Сплайновая кривая Безье. Программная реализация построения сплайновых кривых.
<b><i>Тема 6.</i></b> Работа с растровыми ресурсами.	Растровое изображение Bitmap. Общее описание формата BMP. Структура файла. Экспорт рисунков в растровый файл формата BMP. Работа с растрами и графическими файлами в GDI+.

## Тематический план

	Содержательный модуль 1																					
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов																					
	Очная форма обучения											Заочная форма обучения										
	Нормативный срок обучения						Ускоренный срок обучения					Нормативный срок обучения						Ускоренный срок обучения				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.		
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная		лекции	практические	самостоятельная работа
Тема 1. Основные понятия компьютерной графики.	20	8			12		22	10			12	–	26	2			24	–	–	–	–	–
Тема 2. Математический аппарат алгоритмов компьютерной графики.	32	8		12	12		20	8			12	–	21	1			20	–	–	–	–	–
Тема 3. Библиотека Microsoft Foundation Class Library.	20	2		6	12		30			18	12	–	25	1		4	20	–	–	–	–	–
Итого по содержательному модулю 1	72	18		18	36		72	18		18	36	–	72	4		4	64	–	–	–	–	–

Содержательный модуль 2																							
Тема 4. Преобразования в трехмерном пространстве.	24	6		6	12		22	10			12	–	26	2			24	–	–	–	–	–	–
Тема 5. Построение кривых.	26	8		6	12		20	8			12	–	21	1			20	–	–	–	–	–	–
Тема 6. Работа с растровыми ресурсами.	22	4		6	12		30			18	12	–	25	1		4	20	–	–	–	–	–	–
Итого по содержательному модулю 2	72	18		18	36		72	18		18	36	–	72	4		4	64	–	–	–	–	–	–
Всего по дисциплине	144	36		36	72		144	36		36	72		144	8		8	128						

### Темы лекционных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Основные понятия компьютерной графики.	8
2	Математический аппарат алгоритмов компьютерной графики.	8
3	Библиотека Microsoft Foundation Class Library.	2
4	Преобразования в трехмерном пространстве.	6
5	Построение кривых.	8
6	Работа с растровыми ресурсами.	4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

### Темы лабораторных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Математический аппарат алгоритмов компьютерной графики.	12
2	Преобразования в трехмерном пространстве.	6
3	Библиотека Microsoft Foundation Class Library.	6
4	Построение кривых.	6
5	Работа с растровыми ресурсами.	6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

## 6. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

### Организация самостоятельной работы студентов

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Основные понятия компьютерной графики.	12
2	Математический аппарат алгоритмов компьютерной графики.	12
3	Библиотека Microsoft Foundation Class Library.	12
4	Преобразования в трехмерном пространстве.	12
5	Построение кривых.	12
6	Работа с растровыми ресурсами.	12
	<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>

## 7. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

1. Цели и задачи компьютерной графики
2. Графический формат
3. Элементы графического файла. Сжатие данных
4. Пиксели и цвет
5. Палитры цветов



6. Цвет. Цветовые модели
7. Векторы. Свойства векторов.
8. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов.
9. Детерминанты. Свойства детерминантов
10. Однородные координаты. Использование однородных координат
11. Преобразования на плоскости
12. Матричная форма записи двумерных преобразований
13. Перенос и поворот в трехмерном пространстве.
14. Параллельная проекция
15. Видовое преобразование
16. Перспективные преобразования
17. Алгоритм отсечения нелицевых граней. Алгоритм Робертса.
18. Алгоритм z-буфера. Алгоритм Варнака. Алгоритм построения сканирования
19. Построение кривых. Основные определения
20. Параметрическое задание кривых
21. Интерполяционная кривая Catmull — Rom. Элементарная бета-сплайновая кривая
22. Сплайновая кривая Безье
23. Общее описание формата BMP
24. Структура файла BMP
25. Возможности GDI+
26. Иерархия классов GDI+

## 8. Образец модульного контроля

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

<i>Направление подготовки:</i>	<b>09.03.04 Программная инженерия</b>
<i>Магистерская программа:</i>	<b>Программная инженерия</b>
<i>Программа подготовки:</i>	<b>бакалавриат</b>
<i>Семестр</i>	<b>5</b>
<i>Учебная дисциплина</i>	<b>Математические основы машинной графики</b>

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

#### ВАРИАНТ №1

1. Перспективные преобразования
2. Алгоритм отсечения нелицевых граней. Алгоритм Робертса.
3. Алгоритм z-буфера. Алгоритм Варнака. Алгоритм построения сканирования

Утверждено на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий  
 Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ **Гольцев А. С.**  
(подпись) (фамилия и инициалы)

Преподаватель \_\_\_\_\_ **Щепин Н. Н.**  
(подпись) (фамилия и инициалы)

### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	10
3	10
<i>Всего</i>	<i>30</i>

## 9. Критерии оценивания

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, выполнение индивидуальных заданий и зачета.

### *Распределение баллов, которые могут получить студенты в процессе изучения дисциплины*

<b>Организационно учебная работа студента</b>	<b>СРС</b>			<b>Всего</b>
	<b>Индивидуальная работа</b>	<b>Модульный контроль</b>	<b>Индивидуальная творческая работа</b>	
Мах 20 баллов	мах 30 баллов	мах 30 баллов	мах 20 баллов	100 баллов
Активность на лабораторных занятиях	Выполнение индивидуальных заданий	Выполнение модульной контрольной работы	Разработка доклада на студенческую научную конференцию	

### *Шкала соответствия баллов национальной шкале*

<b>Оценка по шкале ECTS</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>Оценка по государственной шкале (зачет)</b>
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

## 10. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Лекционные, практические и лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской.

## 12. Рекомендованная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<b>Основная литература</b>			
1.	Аладьев, В. З. Автоматизированное рабочее место математика / В.З. Аладьев, М.Л. Шишаков. - М. : Лаб. Баз. Знаний, 2000. - 752 с.	3	+
2.	Дьяконов, В. П. Компьютерная математика : Теория и практика / В. П. Дьяконов ; Рос. Ассоц. Изд. компьютер. лит. - М. : Нолидж, 2001. - 1296 с.	3	+
3.	Кетков, Ю. Л. Matlab 6.x : программирование числен. методов / Ю. Л. Кетков, А. Ю. Кетков, М. М. Шульц. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 672 с.	3	-
4	Кривилев, А. В. Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB : [Учеб. пособие] / Александр Кривилев. - М. : Лекс-Кн., 2005. - 492 с.	9	-
<b>Дополнительная литература</b>			
5.	Рыжиков, Ю. И. Решение научно-технических задач на персональном компьютере : Для студентов и инженеров / Ю.И. Рыжиков. - СПб. : Корона принт, 2000. - 272 с.	3	-
6.	Говорухин В. Компьютер в математическом исследовании : Учеб. курс / В. Говорухин, В. Цибулин. - СПб. : Питер, 2001. - 619 с.	3	-
7.	Чен, Ке. MATLAB в математических исследованиях / К. Чен, П. Джиблин, А. Ирвинг ; Пер. с англ. В. Е. Кондрашова, С. Б. Королева. - М. : Мир, 2001. - 346 с.	3	-
8.	Тарасевич, Ю. Ю. Математическое и компьютерное моделирование : Ввод. курс / Ю. Ю. Тарасевич. - 4-е изд. - М. : УРСС, 2004. - 148,[1] с.	1	-
9.	Левин, В. А. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии на базе пакета "Mathematica" / В. А. Левин, В. В. Калинин, Е. В. Рыбалка. - М. : Физматлит, 2007. - 191 с.	1	-

## 13. Программное обеспечение

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Математический пакет Maple (Demo версия).

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ .  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ .  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ .  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ .  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ .  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_