

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра Компьютерных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки: Информатика и вычислительная техника

Образовательная программа: бакалавриат

Квалификация: академический бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан физико-технического факультета
 _____ Фоменко С.А.

«17» апреля 2020 г.

М.П.



Программа учебной дисциплины **«Инженерная и компьютерная графика»** составлена на основе Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от «21» января 2016 г. №31; «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 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры компьютерных технологий

Котенко В.Н.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры компьютерных технологий

Протокол № 12 от «2» апреля 2020 г.

Зав. кафедрой компьютерных технологий

Ермоленко Т.В.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-технического факультета

Протокол № 5 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии
 физико-технического факультета

Котенко В.Н.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к вариативной части профессионального блока и состоит из четырёх содержательных модулей: модуль 1 – «Фундаментальные методы в графике. Основы построения графических систем. Графические алгоритмы. Компьютерная анимация», модуль 2 – «Векторное и растровое представление. Цветовые модели. Хранение, преобразование и отображение графической информации», модуль 3 – «Преобразования в двумерном пространстве», модуль 4 – «Преобразования в трёхмерном пространстве».

Основывается на базе дисциплин: «Основы программирования», «Информатика и информационно-коммуникационные технологии», «Программирование». Является основой для изучения дисциплин: «Интернет-технологии», «WEB-программирование», «Программные средства обработки графической информации», «Компьютерный дизайн».

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника			
Профиль	Информатика и вычислительная техника			
Образовательная программа	Бакалавриат			
Квалификация	Академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	4			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Профессиональный блок. Вариативная часть			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	Два модульных контроля, два дифференц. зачета			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачётных единиц (кредитов)	6	6	6	6
Год подготовки	2	1	2	1
Семестр	3, 4	1, 2	3, 4	1, 2
Количество часов	216 (108, 108)	216 (108, 108)	216 (108, 108)	216 (108, 108)
- лекционных	52 (36, 16)	52 (36, 16)	14 (10, 4)	14 (10, 4)
- практических, семинарских				
- лабораторных	68 (36, 32)	68 (36, 32)	16 (8, 8)	16 (8, 8)
- самостоятельной работы	96 (36, 60)	96 (36, 60)	186 (90, 96)	186 (90, 96)
в т. ч. индивидуальное задание				
Недельное количество часов, т. ч.	6.35 (6, 6.75)	6.35 (6, 6.75)	6.35 (6, 6.75)	6.35 (6, 6.75)
аудиторных	3.5 (4, 3)	3.5 (4, 3)	0.9 (1, 0.75)	0.9 (1, 0.75)

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи.

Цель – формирование знаний студента об общих принципах хранения, отображения и преобразования графической информации, о методах, средствах и технологиях графического и геометрического моделирования и построения интерактивных графических систем, о фундаментальных методах в графике.

Задачи – усвоение теоретических основ и приобретение практических навыков по сбору и анализу исходных данных для проектирования графических интерактивных систем; проектированию графических систем в соответствии с техническим заданием; применению современных инструментальных средств при разработке графических систем; использованию стандартов и типовых методов контроля и оценки качества программной продукции; составлению отчёта по выполненному заданию.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (профилю):

а) общекультурных (ОК):

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

б) общепрофессиональных (ОПК):

основательная подготовка по математике для использования математического аппарата при решении прикладных и научных задач в области компьютерной инженерии (ОПК-1);

знание современных методов построения и анализа алгоритмов, основ численных методов и умение их использовать на практике (ОПК-4).

в) профессиональных (ПК):

проектно-конструкторская деятельность:

знать архитектуру компьютеров, уметь применять их в процессе эксплуатации (ПК-1);

пользоваться методиками использования программных средств для решения практических задач (ПК-2);

использовать и самостоятельно разрабатывать интерфейсы взаимодействия человека и ЭВМ (ПК-3);

знание принципов программирования, средств современных языков программирования, структур данных (ПК-5);

проектно-технологическая деятельность:

знание особенностей системного программирования, владение методами и средствами разработки элементов системных программ (ПК-10);

знание методологических принципов построения современных компьютерных систем разной организации для высокопродуктивной обработки информации (ПК-12);

знание теоретических (логических и арифметических) основ построения современных компьютеров и умение их использовать при решении профессиональных задач (ПК-13);

знание современных технологий и инструментальных способов разработки сложных программных систем (инженерии программного обеспечения), умение их использовать на всех этапах жизненного цикла программ (ПК-14);

научно-исследовательская деятельность:

базовые знания научно-методических основ и стандартов в области компьютерной инженерии, проводить эксперимент по проверке корректности решений, рассчитывать экономическую эффективность (ПК-15);

умение готовить и проводить доклады с использованием современных компьютерных средств, писать научно-технические отчёты, оформлять результаты исследований в виде статей (ПК-16);

педагогическая деятельность:

готовить конспекты лекций, проводить повышение квалификации сотрудников (ПК-17);

сервисно-эксплуатационная деятельность:

инсталлировать, настраивать и сопровождать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем (ПК-21).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

Знать:

- векторное и растровое представление графической информации;
- цветовые модели;
- методы хранения, отображения и преобразования графической информации;
- фундаментальные методы в графике;

- алгоритмы компьютерной графики;
- основы компьютерной анимации;
- основы современных концепций и технологий проектирования графических систем;
- общие принципы организации и функционирования, методы и средства построения графических интерактивных систем;
- геометрический инструмент для построения и преобразования двумерных изображений;
- алгоритмы отсечения линий на плоскости;
- методы и средства масштабирования изображений;
- алгоритмы сглаживания кривых;
- геометрический инструмент для построения и преобразования трёхмерных изображений;
- алгоритмы построения перспективных изображений;
- методы и средства построения проволочных моделей графических объектов.

Уметь:

- применять методы и алгоритмы компьютерной графики в процессе разработки графических приложений;
- проектировать и создавать системы мультимедиа и графического моделирования;
- переносить и вращать изображения в двухмерном пространстве;
- отсекать линии на плоскости;
- масштабировать изображения;
- сглаживать кривые;
- переносить и вращать изображения в трёхмерном пространстве;
- строить перспективные изображения;
- строить проволочные модели геометрических фигур;
- использовать возможности современных графических интерактивных систем;
- разрабатывать элементы графических интерактивных систем;
- обеспечивать надёжное функционирование графических интерактивных систем с помощью современных диагностических средств.

Владеть:

- навыками разработки элементов графического программного обеспечения;
- основами методики инсталляции и настройки графических систем.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
	<i>Содержательный модуль 1.</i> Фундаментальные методы в графике. Основы построения графических систем. Графические алгоритмы. Компьютерная анимация
Тема 1. Использование графики в приложениях Windows	Основы графической системы GDI+. Использование GDI + в .NET программах. Объект Graphics и его получение. Операции с объектом Graphics.
Тема 2. Системы координат. Цвета.	Координатные пространства: мировое, страничное, устройства. Стандарты страничного пространства: Pixel, Millimeter, Inch, Point, Display, Document, World. Точки, размеры и прямоугольные области. Цвета. Управление информацией о цвете. Именованные, системные, пользовательские цвета.

Тема 3. Работа с текстом	Общие термины типографики. Размеры шрифтов. Параметры шрифтов. Форматирование текста.
Тема 4. Перья.	Стандартные перья и ширина пера. Линии в GDI+. Наконечники линий. Точки и пунктирные линии. Комбинированные перья.
Тема 5. Кисти и заполнения областей	Сплошная кисть. Штриховая кисть, стили штриховки. Заполнение областей содержимым изображения, плиточные текстуры.
Тема 6. Вычерчивание фигур. Управление изображениями	Рисование графических примитивов. Объект Path. Создание изображения из графических примитивов. Управление изображениями. Характеристики изображений. Рисование изображения, хранящегося в файле. Приёмник и источник.
Тема 7. Создание динамических изображений. Двойная буферизация	Создание динамических изображений. Алгоритм создания и перемещения графического объекта по статическому изображению. Двойная буферизация графики. Управление буферизацией графики вручную. Алгоритм вывода буферизованной графики вручную.
Тема 8. Спрайты. Мультипликация.	Понятие спрайта. Поле игры. Мультипликация на экране. Мультипликация спрайта. Организация данных в видеоиграх. Контроль границ. Изменение цвета. Табло счета активного противника. Разработка видеоигры.
	Содержательный модуль 2. Векторное и растровое представление. Цветовые модели. Хранение, преобразование и отображение графической информации.
Тема 9. Преобразования графического вывода	Графический конвейер. Пространство мировых координат. Масштабирование, перемещение, вращение и сдвиг. Матрицы преобразований. Использование преобразований. Изменение существующего преобразования. Применение графических преобразований для анимации.
Тема 10. Растровая графика	Растровая графика. Пиксели. Коэффициент прямоугольности изображения. Коэффициент прямоугольности пикселя. Битовая глубина. Структура растрового изображения. Растровые изображения и размеры файлов. Преимущества и недостатки растровой графики.
Тема 11. Векторная графика	Векторная графика. Примеры векторных объектов. Примеры векторных описаний. Растровые объекты внутри векторных файлов. Структура векторных файлов: элементы файлов векторной графики, кодирование, цвет в векторной графике, эскизные изображения в векторных файлах. Преимущества и недостатки векторной графики.
Тема 12. Системы цветов.	Системы цветов. Цвет. Модель цветового пространства CIE Lab. Системы цветов RGB, CMYK, HSB / HSL.
Тема 13. Разрешающая способность	Разрешающая способность битовой глубины. Разрешающая способность изображения. Разрешающая способность устройства ввода. Разрешающая способность монитора. Разрешающая способность принтера.
Тема 14. Редактирование изображений	Редактирование изображений. Масштабирование векторного и растрового изображения. Дублирование и удаление пикселей. Интерполяция. Полутоновая печать. Печать с амплитудно-модулированным растром. Полутоновое изображение с частотной модуляцией. Офсетная печать.

Тема 15. Преобразование форматов файлов.	Преобразование одного растрового формата в другой. Преобразование растрового файла в векторный файл. Преобразование одного векторного формата в другой. Преобразование векторного формата в растровый формат. Сжатие. Символьное и двоичное кодирование. Групповое кодирование. Сжатие с помощью алгоритма JPEG.
Тема 16. Форматы графических файлов	Форматы графических файлов. Критерии выбора формата для изображения. Форматы растровых файлов: BMP, JPEG, GIF, TIFF, PCX, PNG, PCD, PSD, DCS. Форматы векторных файлов: EPS, WMF.
	Содержательный модуль 3. Преобразования в двумерном пространстве
Тема 17. Перенос и поворот в двумерном пространстве	Двумерные алгоритмы. Перенос и изменение координат. Поворот вокруг начала системы координат. Поворот вокруг заданной точки. Матричная запись переноса и поворота.
Тема 18. Отсечение линий	Окна и области вывода. Мировые и экранные координаты. Отсечение линий. Алгоритм Козна-Сазерленда.
Тема 19. Автоматический подбор размеров и позиций	Автоматический подбор размеров и позиций для построения изображения: подбор коэффициентов и центра вывода изображения. Генерация случайной кривой. Общий алгоритм определения размеров и вычерчивания.
Тема 20. Сглаживание кривых	Применение рекурсий для решения ряда задач. Построение дерева Пифагора. Сглаживания кривых в двумерном пространстве. Понятие В-сплайна. Использование В-сплайна для сглаживания кривых.
	Содержательный модуль 4. Преобразования в трёхмерном пространстве
Тема 21. Геометрический инструмент трёхмерной графики	Геометрический инструмент трёхмерной графики. Векторы, скалярное произведение, детерминанты, векторное произведение. Декомпозиция полигонов на треугольники. Направление обхода.
Тема 22. Перенос и поворот в трёхмерном пространстве	Однородные координаты. Двумерная центральная проекция. Бесконечно удалённая точка. Перенос в трёхмерном пространстве. Повороты в трёхмерном пространстве.
Тема 23. Перспективные изображения	Перспективные изображения. Точка схода. Эффект перспективы. Видовое преобразование. Система видовых координат. Поворот координатной системы вокруг оси Z, вокруг оси X. Изменение направления оси X. Перспективные преобразования. Экран и видовые координаты. Конус наблюдения.
Тема 24. Вычерчивание проволочных моделей	Вычерчивание перспективного изображения проволочной модели куба. Черчение проводных моделей. Направление наблюдения, бесконечность, вертикальные линии.

Курс дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» предусматривает следующие **формы организации учебного процесса**:

- 1) лекции;
- 2) лабораторные занятия;
- 3) самостоятельная работа студента.

Электронные материалы по всем формам организации учебного процесса размещены на сайте KOTENKO.EU5.NET (<https://sites.google.com/site/kotenko1967/>).

По источнику передачи и восприятия учебной информации используются словесные (лекция, беседа), наглядные (иллюстрация, демонстрация), практические (исследования, упражнения, лабораторные работы) методы.

По характеру познавательной деятельности студентов используются объяснительно-иллюстративные и репродуктивные методы, проблемное преподавание, частично-поисковый и исследовательский методы.

В зависимости от основной дидактической цели и задач используются методы устного изложения знаний, закрепление учебного материала, самостоятельной работы студентов по осмыслению и усвоению нового материала, работы по применению знаний на практике и выработке умений и навыков, проверки и оценки знаний, умений и навыков.

Используются следующие методы контроля:

- 1) устный контроль (экспресс-опрос на лекциях);
- 2) проверка конспектов;
- 3) защита лабораторных работ;
- 4) проверка самостоятельных работ;
- 5) модульная контрольная работа (дидактическое тестирование).

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 работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные работы	самостоятельная работа
Тема 1. Использование графики в приложениях Windows	6	2		2	2		6	2		2	2		6	0,5		0,5	5		6	0,5		0,5	5
Тема 2. Системы координат. Цвета.	6	2		2	2		6	2		2	2		6	0,5		0,5	5		6	0,5		0,5	5
Тема 3. Работа с текстом	6	2		2	2		6	2		2	2		6	0,5		0,5	5		6	0,5		0,5	5
Тема 4. Перья.	6	2		2	2		6	2		2	2		6	0,5		0,5	5		6	0,5		0,5	5
Тема 5. Кисти и заполнения областей	6	2		2	2		6	2		2	2		6	0,5		0,5	5		6	0,5		0,5	5
Тема 6. Вычерчивание фигур. Управление изображениями	6	2		2	2		6	2		2	2		6	0,5		0,5	5		6	0,5		0,5	5
Тема 7. Создание динамических изображений. Двойная буферизация	6	2		2	2		6	2		2	2		6	0,5		0,5	5		6	0,5		0,5	5
Тема 8. Спрайты. Мультипликация.	12	4		4	4		12	4		4	4		12	1,5		0,5	10		12	1,5		0,5	10
Итого по содержательному модулю 1	54	18		18	18		54	18		18	18		54	5		4	45		54	5		4	45

	Содержательный модуль 2																						
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 работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные работы	самостоятельная работа
Тема 9. Преобразования графического вывода	10	2		4	4		10	2		4	4		10	1		0,5	8,5		10	1		0,5	8,5
Тема 10. Растровая графика	6	2		2	2		6	2		2	2		6	0,5		0,5	5		6	0,5		0,5	5
Тема 11. Векторная графика	6	2		2	2		6	2		2	2		6	0,5		0,5	5		6	0,5		0,5	5
Тема 12. Системы цветов	6	2		2	2		6	2		2	2		6	0,5		0,5	5		6	0,5		0,5	5
Тема 13. Разрешающая способность	6	2		2	2		6	2		2	2		6	0,5		0,5	5		6	0,5		0,5	5
Тема 14. Редактирование изображений	6	2		2	2		6	2		2	2		6	0,5		0,5	5		6	0,5		0,5	5
Тема 15. Преобразование форматов файлов	8	4		2	2		8	4		2	2		8	1		0,5	6,5		8	1		0,5	6,5
Тема 16. Форматы графических файлов	6	2		2	2		6	2		2	2		6	0,5		0,5	5		6	0,5		0,5	5
Итого по содержательному модулю 2	54	18		18	18		54	18		18	18		54	5		4	45		54	5		4	45

	Содержательный модуль 3																						
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 работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа		индивидуальная работа	лекции	практические	лабораторные		самостоятельная работа	индивидуальная работа	лекции	практические	лабораторные работы	самостоятельная работа
Тема 17. Перенос и поворот в двумерном пространстве	13	2		4	7		13	2		4	7		13	0,5		1	11,5		13	0,5		1	11,5
Тема 18. Отсечение линий	13	2		4	7		13	2		4	7		13	0,5		1	11,5		13	0,5		1	11,5
Тема 19. Автоматический подбор размеров и позиций	14	2		4	8		14	2		4	8		14	0,5		1	12,5		14	0,5		1	12,5
Тема 20. Сглаживание кривых	14	2		4	8		14	2		4	8		14	0,5		1	12,5		14	0,5		1	12,5
Итого по содержательному модулю 3	54	8		16	30		54	8		16	30		54	2		4	48		54	2		4	48

	Содержательный модуль 4																						
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 работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа		индивидуальная работа	лекции	практические	лабораторные		самостоятельная работа	индивидуальная работа	лекции	практические	лабораторные работы	самостоятельная работа
Тема 21. Геометрический инструмент трёхмерной графики	13	2		4	7		13	2		4	7		13	0,5		1	11,5		13	0,5		1	11,5
Тема 22. Перенос и поворот в трёхмерном пространстве	13	2		4	7		13	2		4	7		13	0,5		1	11,5		13	0,5		1	11,5
Тема 23. Перспективные изображения	14	2		4	8		14	2		4	8		14	0,5		1	12,5		14	0,5		1	12,5
Тема 24. Вычерчивание проволочных моделей	14	2		4	8		14	2		4	8		14	0,5		1	12,5		14	0,5		1	12,5
Итого по содержательному модулю 4	54	8		16	30		54	8		16	30		54	2		4	48		54	2		4	48
Всего часов	216	52		68	96		216	52		68	96		216	14		16	186		216	14		16	186

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1.	Использование графики в приложениях Windows	2
2.	Системы координат. Цвета	2
3.	Работа с текстом	2
4.	Перья	2
5.	Кисти и заполнения областей	2
6.	Вычерчивание фигур. Управление изображениями	2
7.	Создание динамических изображений. Двойная буферизация	2
8.	Спрайты. Мультипликация	4
9.	Преобразования графического вывода	2
10.	Растровая графика	2
11.	Векторная графика	2
12.	Системы цветов	2
13.	Разрешающая способность	2
14.	Редактирование изображений	2
15.	Преобразование форматов файлов	4
16.	Форматы графических файлов	2
17.	Перенос и поворот в двумерном пространстве	2
18.	Отсечение линий	2
19.	Автоматический подбор размеров и позиций	2
20.	Сглаживание кривых	2
21.	Геометрический инструмент трёхмерной графики	2
22.	Перенос и поворот в трёхмерном пространстве	2
23.	Перспективные изображения	2
24.	Вычерчивание проволочных моделей	2
	ВСЕГО	52

Темы лабораторных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1.	Создание графического приложения Windows	4
2.	Системы координат, цвета. Построение графиков функций	4
3.	Работа с текстом	4
4.	Рисование линий	4
5.	Кисти и заполнения областей. Построение коммерческих диаграмм	4
6.	Построение статических изображений	4
7.	Построение динамических изображений	4

8.	Разработка видеоигр	8
9.	Поворот и перенос в двумерном пространстве	4
10.	Алгоритм отсечения линий Коэна-Сазерленда	4
11.	Автоматический подбор размеров и позиции. Генерация случайной кривой. Общая программа определения размеров и вычерчивания	4
12.	Сглаживание кривой с использованием В-сплайна	4
13.	Декомпозиция полигонов на треугольники	6
14.	Построение перспективных изображений	6
15.	Проволочная модель куба	4
	ВСЕГО	68

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по курсу «Инженерная и компьютерная графика» предусматривает:

- систематическое ведение конспекта лекций и повседневную проработку лекционного материала;
- изучение дополнительной технической литературы и интернет-источников, рекомендуемых этой программой;
- добросовестную подготовку к лабораторным занятиям;
- самостоятельную разработку алгоритмов и текстов программ лабораторных работ;
- изучение дополнительного инструментария;
- своевременное и качественное оформление отчётов по лабораторным работам.

№ п/п	Название темы	Количество часов
1.	Использование графики в приложениях Windows	4
2.	Системы координат. Цвета	2
3.	Работа с текстом	2
4.	Перья	2
5.	Кисти и заполнения областей	2
6.	Вычерчивание фигур. Управление изображениями	2
7.	Создание динамических изображений. Двойная буферизация	2
8.	Спрайты. Мультипликация	2
9.	Преобразования графического вывода	4
10.	Растровая графика	2
11.	Векторная графика	2
12.	Системы цветов	2
13.	Разрешающая способность	2
14.	Редактирование изображений	2
15.	Преобразование форматов файлов	2
16.	Форматы графических файлов	2
17.	Перенос и поворот в двумерном пространстве	7

18.	Отсечение линий	7
19.	Автоматический подбор размеров и позиций	8
20.	Сглаживание кривых	8
21.	Геометрический инструмент трёхмерной графики	7
22.	Перенос и поворот в трёхмерном пространстве	7
23.	Перспективные изображения	8
24.	Вычерчивание проволочных моделей	8
	ВСЕГО	96

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Индивидуальные задания предусмотрены к каждой теме и полностью приведены в методических указаниях по выполнению и оформлению лабораторных работ к курсу «Инженерная и компьютерная графика».

Ниже приводится по одному примеру индивидуального задания из каждой темы:

1. Создайте простейшее графическое Windows-приложение, которое рисует красный прямоугольник на объекте PictureBox при совершении события «Нажатие на кнопку».

2. Разместить на форме компонент PictureBox, три кнопки для вывода графика по стандартам страничного пространства Pixel, Millimeter, Inch и кнопку очистки компонента PictureBox. По нажатию на каждую из трёх кнопок вывести график функции графики линейной функции $y=k*x$ для $k=0.1, 0.2, 0.3$, используя соответствующий стандарт страничного пространства: Pixel, Millimeter и Inch. Построить. Свойство Size компонента PictureBox установить в (1000,500).

3. Написать программу, которая создавала бы на диске текстовый файл и записывала в него указанное количество строк. Открывала существующий файл, считывала строки и выводила три группы строк с указанными в варианте номерами строк каждой группы, шрифтами, стилем, размером, направлением вывода и выравниванием.

№	Строки	Шрифт	Стиль	Размер	Направление	Выравнивание
1	1–9	Times New Roman	Bold	24	Горизонтально	Center, Near
	10–14	Courier New	Regular	36	Вертикально	Center, Near
	15	Arial	Italic	1 inch	Горизонтально	Far, Near

4. Получить кривую дракона 7-го порядка. Кривая изображается прерывистой линией. Голова дракона рисуется комбинированной линией.

5. Вывести на экран поясняющую надпись для приведённой ниже задачи внутри закрашенного определённым пользователем образцом закрашки десятиугольника. Вывести среднюю стоимость акций некоторой корпорации за восемь лет в виде столбчатой диаграммы. Рисунок должен включать в себя линию нулевого уровня, метки элементов диаграмм, вспомогательные линии (горизонтальные штриховые полосы для сравнения высот стержней диаграмм). Прямоугольники столбчатой диаграммы заполнить, используя разные виды кистей SolidBrush, HatchBrush и TextureBrush.

6. Создать статическое изображение «Ракета, стартующая с космодрома» (при рисовании использовать весь набор методов построения графических примитивов).

7. Создать динамическое изображение: «Легковой автомобиль, совершающий обгон грузового автомобиля».

8. Создать видеоигру «Морской бой». Выпущенная торпеда должна поражать появляющиеся на экране корабли противника, имеющие различный вид и, соответственно, за каждый уничтоженный корабль начисляется разное количество очков. Торпедный аппарат управляется пользователем. Алгоритм движения кораблей противника определяется программой. Табло счета – общее количество кораблей противника, количество не уничтоженных и общее количество очков за уничтоженные корабли. Для этого разработать структуры данных, изображения спрайтов, нарисовать поле игры, реализовать табло счета.

9. Разработать программу, осуществляющую преобразование координат в двумерном пространстве, для вычерчивания набора из 30 треугольников. Вершины первого треугольника заданы в точках (1, 1), (6, 1), (3, 5). Каждый следующий треугольник получается путем поворота предыдущего на угол 3° вокруг точки (3, 3).

10. Реализуйте программу отсечения линий по границам прямоугольного окна для 40 вложенных шестиугольников, используя алгоритм Козна-Сазерленда.

11. Разработать программу, генерирующую в файл *Scratch* точки рекурсивно построенных звезд. Применить программу, реализующую алгоритм определения размеров и черчения, для отображения изображения из файла *Scratch* на область вывода.

12. Разработать программу вывода сглаженной кривой с использованием В-сплайна. Кривая проводится через 30 точек, координаты которых записаны в текстовом файле.

13. Реализуйте программу декомпозиции полигона на треугольники. Количество вершин полигона равно 30. Координаты точек полигона читаются из текстового файла.

14. Разработать программу, отображающую конус, заданный тремя точками (вершина, центр основания и радиус основания) в трехмерной плоскости, на двумерную плоскость (перспективная проекция).

15. Разработать программу, позволяющую получить проволочную модель тетраэдра. Параметры отображения: θ – угол в горизонтальном направлении от оси x и φ – угол, измеренный по вертикали от оси z , должны иметь возможность динамически изменяться, например, по тикам таймера

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Основы графической системы GDI+.
2. Объект Graphics. Получение, операции, хранение.
3. Координатные пространства.
4. Цвета.
5. Шрифты.
6. Перья.
7. Кисти. Заполнения областей.
8. Вычерчивание фигур.
9. Управление изображениями.
10. Создание динамических изображений.
11. Двойная буферизация
12. Спрайты. Мультипликация.
13. Преобразования графического вывода
14. Растровая графика
15. Векторная графика
16. Системы цветов
17. Разрешающая способность
18. Редактирование изображений
19. Преобразование форматов файлов
20. Форматы графических файлов.
21. Двумерные алгоритмы. Перенос. Поворот. Матричная запись.
22. Окна и области вывода. Отсечение линий. Алгоритм Козна-Сазерленда.
23. Автоматический подбор размеров и позиции.
24. Применение рекурсий. В-сплайны. Сглаживание кривых.
25. Геометрический инструмент трёхмерной графики.
26. Декомпозиция полигонов на треугольники.
27. Однородные координаты. Бесконечно удалённая точка.
28. Перенос и поворот в трёхмерном пространстве.
29. Видовое преобразование.
30. Перспективные преобразования.
31. Вычерчивание проволочных моделей.

9.ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Физико-технический факультет

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа подготовки бакалавриат

Семестр 3

Учебная дисциплина Инженерная и компьютерная графика

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 ВАРИАНТ №1

Задание 1

На форме размещены компоненты PictureBox и две кнопки «Вывести график» и «Очистить». Установить стандарт страничного пространства – Millimeter. Свойство BackColor для PictureBox установить в один из системных цветов. Свойство Size компонента PictureBox установить в (500,250).

Построить график функции $y=x^3$. Выбрать самостоятельно математический интервал по оси X, на котором будет строиться график функции. Центр координат должен находиться в центре PictureBox. Цвет графика задать, используя метод Color.FromArgb. Очистку объекта Graphics своим методом Clear выполнить цветом, созданным пользователем.

Вверху экрана слева вывести горизонтально строку «График функции $y=x^3$ » шрифтом Times New Roman, стилем Bold, размером 12, выровняв по левой границе по горизонтали и по верхней границе по вертикали. Вверху экрана справа вывести вертикально свою фамилию шрифтом Corbel, стилем Italic, размером 24, выровняв по правому краю по горизонтали и по центру по вертикали.

Задание 2

Даны целые числа t_1, t_2, \dots, t_{30} . Последовательность значений t_1, t_2, \dots, t_{30} задаёт график температур за месяц октябрь. Построить график температур.

Отрезки прямых, лежащие выше горизонтальной прямой, соответствующей нулевой температуре, изображаются точечным пером нормальной толщины.

Отрезки, превосходящие температуру 10 градусов, рисуются сплошным пером шириной 3 пикселя.

Отрезки прямых, лежащие ниже горизонтальной прямой, соответствующей нулевой температуре, изображаются комбинированным пером.

Отрезки, для температуры ниже -5 градусов, изображаются штриховым пером шириной 9 пикселей.

В левой верхней части экрана вывести горизонтально строку «График температур за октябрь» шрифтом Cambria, стилем Underline, размером 12 пикселей, выровняв по левой границе по горизонтали и по центру по вертикали.

t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	T11	t12	t13	t14	t15	t16	t17
5	10	12	15	-2	-6	-10	2	8	20	21	18	10	11	4	-6	3
t18	t19	t20	t21	t22	t23	t24	t25	t26	t27	T28	t29	t30				
5	9	0	-1	-7	0	5	7	8	6	12	16	20				

Утверждено на заседании кафедры компьютерных технологий,
протокол № 12 от «2» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Ермоленко Т.В.
Котенко В.Н.

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	12
2	12
Всего	24

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
Физико-технический факультет

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа подготовки бакалавриат

Семестр 3

Учебная дисциплина Инженерная и компьютерная графика

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2 ВАРИАНТ №1

1. Для чего используют тип кисти HatchBrush?

- 1) для заполнения фигур одним из стилей стандартной штриховки;
- 2) для заливки фигур сплошной закрашкой;
- 3) для заливки области градиентной закрашкой;
- 4) для заполнения области содержимым изображения;
- 5) для заполнения области заданным пользователем типом штриховки

2. Цветовая модель CMYK является:

- 1) субтрактивной;
- 2) интерполяционной;
- 3) корреляционной;
- 4) аддитивной;
- 5) пространственно-независимой

3. Вызов метода `r1.IntersectsWith(r2)`, где `r1` и `r2` некоторые области позволяет:

- 1) выяснить, входит ли одна прямоугольная область в другую;
- 2) объединить две прямоугольные области в одну;
- 3) определить, пересекаются или нет две прямоугольные области;
- 4) объединить две произвольные области в одну;
- 5) выяснить, входит ли одна произвольная область в другую.

4. Падающий на поверхность цвет - белый. Голубой цвет поглощает только:

- 1) красный цвет;
- 2) зеленый цвет;
- 3) синий цвет;
- 4) желтый цвет;
- 5) черный цвет.

5. Основными характеристиками изображения являются:

- 1) размеры в пикселях, глубина пикселя, разрешение в пикселях;

- 2) глубина цвета, размер изображения в пикс/дюйм, глубина резкости;
- 3) формат изображения, разрешение в пикселях, цветовая модель;
- 4) размер файла изображения на диске, формат изображения, разрешение в пикселях;
- 5) яркость, контрастность, глубина резкости; разрешение в пикс/дюйм.
6. В чём заключается основной метод мультипликации?
 - 1) создать требуемые объекты с помощью графических примитивов;
 - 2) уничтожить изображения некоторых объектов и создать на их месте новые;
 - 3) уничтожить изображение объекта и создать его вновь, но с некоторым небольшим смещением;
 - 4) копировать многократно изображение объекта и выводить его в заданных точках экрана;
 - 5) создать большое количество графических объектов на экране.
7. Разрешающая способность полутона измеряется в:
 - 1) линиях на метр;
 - 2) пикселях на дюйм
 - 3) линиях и столбцах;
 - 4) пикселях на сантиметр;
 - 5) линиях на дюйм.
8. Что такое глубина пикселя?
 - 1) количество бит информации, которые используются для описания одной ячейки изображения;
 - 2) количество бит информации, выводимой на один линейный дюйм;
 - 3) количество байт информации, которые используются для описания одной ячейки изображения;
 - 4) количество байт информации, выводимой на один линейный дюйм;
 - 5) линейная высота пикселя.
9. Какой объект используется для заливки областей цветом?
 - 1) Hatch-шаблон;
 - 2) Pens;
 - 3) Brush;
 - 4) Graphics;
 - 5) PaintEventArgs.
10. Метод DrawPath:
 - 1) рисует многоугольник, определённый в массиве X, Y координат;
 - 2) рисует ломанную линию по заданному массиву точек;
 - 3) рисует замкнутый cardinal-сплайн, определённый в массиве X, Y координат;
 - 4) рисует набор линий и фигур, находящихся в указанном контейнере;
 - 5) рисует кривую Безье, определяемую X, Y координатами узлов и контрольных точек.
11. Используя методы DrawPolygon и FillPolygon, нарисуйте желтый треугольник с зеленой рамкой (4 строки: задать координаты полигона, вывести желтый треугольник, задать цвет контура, вывести контур).
12. Напишите алгоритм (перечислите шаги) для создания и перемещения графического объекта по статическому изображению (в методе обработки события загрузки формы: указать 4 действия; при создании экземпляра класса Timer: указать два действия; в обработчике события Tick от таймера: указать 5 действий; в обработчике события нажатия на кнопку формы: указать одно действие).

Утверждено на заседании кафедры компьютерных технологий,
протокол № 12 от «2» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Ермоленко Т.В.
Котенко В.Н.

Критерии оценивания модульного контроля

Номер задания	Количество баллов
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
Всего	12

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Физико-технический факультет

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»Программа подготовки бакалавриатСеместр 4Учебная дисциплина Инженерная и компьютерная графика

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3
ВАРИАНТ №1

1. Поворот вокруг центра координат определяется формулой:

1. $\begin{cases} X' = X * \cos(\varphi) + Y * \sin(\varphi) \\ Y' = X * \sin(\varphi) - Y * \cos(\varphi) \end{cases}$	4. $\begin{cases} X' = X * \cos(\varphi) - Y * \sin(\varphi) \\ Y' = X * \sin(\varphi) + Y * \cos(\varphi) \end{cases}$
2. $\begin{cases} X' = X * \cos(\varphi) - Y * \sin(\varphi) \\ Y' = X * \sin(\varphi) + Y * \cos(\varphi) \end{cases}$	5. $\begin{cases} X' = X * \sin(\varphi) - Y * \sin(\varphi) \\ Y' = X * \cos(\varphi) + Y * \cos(\varphi) \end{cases}$
3. $\begin{cases} X' = X * \sin(\varphi) + Y * \cos(\varphi) \\ Y' = X * \cos(\varphi) - Y * \cos(\varphi) \end{cases}$	6. $\begin{cases} X' = X * \cos(\varphi) - Y * \cos(\varphi) \\ Y' = X * \sin(\varphi) + Y * \sin(\varphi) \end{cases}$

2. Поворот вокруг заданной точки (X₀, Y₀) определяется формулой:

1. $\begin{cases} X' = X_0 - (X - X_0) * \cos(\varphi) - (Y - Y_0) * \sin(\varphi) \\ Y' = Y_0 - (X - X_0) * \sin(\varphi) + (Y - Y_0) * \cos(\varphi) \end{cases}$	4. $\begin{cases} X' = X_0 + (X - X_0) * \sin(\varphi) - (Y - Y_0) * \cos(\varphi) \\ Y' = Y_0 + (X - X_0) * \cos(\varphi) - (Y - Y_0) * \sin(\varphi) \end{cases}$
2. $\begin{cases} X' = X_0 - (X - X_0) * \cos(\varphi) + (Y - Y_0) * \sin(\varphi) \\ Y' = Y_0 - (X - X_0) * \sin(\varphi) - (Y - Y_0) * \cos(\varphi) \end{cases}$	5. $\begin{cases} X' = X_0 + X_0 * \cos(\varphi) - Y_0 * \sin(\varphi) \\ Y' = Y_0 + X_0 * \sin(\varphi) + Y_0 * \cos(\varphi) \end{cases}$
3. $\begin{cases} X' = X_0 + (X - X_0) * \cos(\varphi) - (Y - Y_0) * \sin(\varphi) \\ Y' = Y_0 + (X - X_0) * \sin(\varphi) + (Y - Y_0) * \cos(\varphi) \end{cases}$	6. $\begin{cases} X' = (X - X_0) * \cos(\varphi) - (Y - Y_0) * \sin(\varphi) \\ Y' = (X - X_0) * \sin(\varphi) + (Y - Y_0) * \cos(\varphi) \end{cases}$

3. Коэффициент масштабирования по оси X в формуле преобразования мировых координат в экранные координаты имеет вид:

1. $f_x = \frac{X_{\text{экранная min}} + X_{\text{экранная max}}}{X_{\text{мировая min}} + X_{\text{мировая max}}}$	4. $f_x = \frac{X_{\text{экранная min}} - X_{\text{экранная max}}}{X_{\text{мировая max}} - X_{\text{мировая min}}}$
2. $f_x = \frac{X_{\text{мировая max}} + X_{\text{мировая min}}}{X_{\text{экранная max}} + X_{\text{экранная min}}}$	5. $f_x = \frac{X_{\text{экранная max}} - X_{\text{экранная min}}}{X_{\text{мировая max}} - X_{\text{мировая min}}}$
3. $f_x = \frac{X_{\text{мировая max}} - X_{\text{мировая min}}}{X_{\text{экранная max}} - X_{\text{экранная min}}}$	6. $f_x = \frac{X_{\text{экранная max}} - X_{\text{мировая min}}}{X_{\text{мировая max}} - X_{\text{экранная min}}}$

4. Часть кривой В-сплайна между двумя последовательными точками определяется функциями $x(t)$ и $y(t)$, где t изменяется от 0 до 1:

1. $x(t) = \{(a_3 t + a_2)t - a_1\}t - a_0$ $y(t) = \{(b_3 t + b_2)t - b_1\}t - b_0$	4. $x(t) = \{(a_3 t + a_2)t + a_1\} + a_0$ $y(t) = \{(b_3 t + b_2)t + b_1\} + b_0$
2. $x(t) = \{(a_3 t + a_2)t + a_1\}t + a_0$ $y(t) = \{(b_3 t + b_2)t + b_1\}t + b_0$	5. $x(t) = \{(a_3 t^3 - a_2)t^2 - a_1\}t - a_0$ $y(t) = \{(b_3 t^3 - b_2)t^2 - b_1\}t - b_0$
3. $x(t) = \{(a_3 t - a_2)t - a_1\} - a_0$ $y(t) = \{(b_3 t - b_2)t - b_1\} - b_0$	6. $x(t) = \{(a_3 t^3 + a_2)t^2 + a_1\}t + a_0$ $y(t) = \{(b_3 t^3 + b_2)t^2 + b_1\}t + b_0$

5. Если конечная точка P находится в середине окна, а другая конечная точка R удовлетворяет неравенствам $X_{\text{MIN}} < X_R < X_{\text{MAX}}$ и $Y_R > Y_{\text{MAX}}$, то координаты точки P' , лежащей на границе окна отсекания, вычисляются по формулам:

1. $\begin{cases} X_{P'} = X_P + \frac{(Y_R - Y_P)(X_{\text{MAX}} - X_P)}{X_R - X_P} \\ Y_{P'} = Y_{\text{MAX}} \end{cases}$	4. $\begin{cases} X_{P'} = X_P + \frac{(X_R - X_P)(Y_{\text{MAX}} - Y_P)}{Y_R - Y_P} \\ Y_{P'} = Y_P + \frac{(Y_R - Y_P)(X_{\text{MAX}} - X_P)}{Y_R - Y_P} \end{cases}$
2. $\begin{cases} X_{P'} = X_P + \frac{(X_R - X_P)(Y_{\text{MAX}} - Y_P)}{Y_R - Y_P} \\ Y_{P'} = Y_{\text{MAX}} \end{cases}$	5. $\begin{cases} X_{P'} = X_P - \frac{(X_R - X_P)(Y_{\text{MAX}} - Y_P)}{Y_R - Y_P} \\ Y_{P'} = Y_P - \frac{(Y_R - Y_P)(X_{\text{MAX}} - X_P)}{Y_R - Y_P} \end{cases}$
3. $\begin{cases} X_{P'} = X_P - \frac{(X_R + X_P)(Y_{\text{MAX}} + Y_P)}{Y_R - Y_P} \\ Y_{P'} = Y_{\text{MAX}} \end{cases}$	6. $\begin{cases} X_{P'} = X_P + \frac{(X_R - X_P)(Y_{\text{MAX}} - Y_P)}{X_R - X_P} \\ Y_{P'} = Y_{\text{MIN}} \end{cases}$

6. Для любой точки объекта $(X_{\text{мировая}}, Y_{\text{мировая}})$ позиция отображаемой точки $(X_{\text{экранная}}, Y_{\text{экранная}})$ вычисляется по формулам (f – коэффициент масштабирования):

1. $\begin{cases} X_{\text{экранная}} = f * X_{\text{мировая}} + c1, \\ \text{где } c1 = X_{\text{экранная}} - f * X_{\text{мировая}} \\ Y_{\text{экранная}} = f * Y_{\text{мировая}} + c2, \\ \text{где } c2 = Y_{\text{экранная}} - f * Y_{\text{мировая}} \end{cases}$	4. $\begin{cases} X_{\text{экранная}} = f * X_{\text{мировая}} * Y_{\text{мировая}} + c1, \\ \text{где } c1 = X_{\text{экранная}} + f * X_{\text{мировая}} \\ Y_{\text{экранная}} = f * Y_{\text{мировая}} * X_{\text{мировая}} + c2, \\ \text{где } c2 = Y_{\text{экранная}} + f * Y_{\text{мировая}} \end{cases}$
2. $\begin{cases} X_{\text{экранная}} = f * X_{\text{мировая}} - c1, \\ \text{где } c1 = X_{\text{экранная}} - f * X_{\text{мировая}} \\ Y_{\text{экранная}} = f * Y_{\text{мировая}} - c2, \\ \text{где } c2 = Y_{\text{экранная}} - f * Y_{\text{мировая}} \end{cases}$	5. $\begin{cases} X_{\text{экранная}} = f * X_{\text{мировая}} + c1, \\ \text{где } c1 = X_{\text{мировая}} - f * X_{\text{экранная}} \\ Y_{\text{экранная}} = f * Y_{\text{мировая}} + c2, \\ \text{где } c2 = Y_{\text{мировая}} - f * Y_{\text{экранная}} \end{cases}$
3. $\begin{cases} X_{\text{экранная}} = f * X_{\text{мировая}} - c1, \\ \text{где } c1 = X_{\text{экранная}} + f * X_{\text{мировая}} \\ Y_{\text{экранная}} = f * Y_{\text{мировая}} - c2, \\ \text{где } c2 = Y_{\text{экранная}} + f * Y_{\text{мировая}} \end{cases}$	6. $\begin{cases} X_{\text{экранная}} = f^2 * X_{\text{мировая}} + c1, \\ \text{где } c1 = (X_{\text{экранная}} - f * X_{\text{мировая}})^2 \\ Y_{\text{экранная}} = f^2 * Y_{\text{мировая}} + c2, \\ \text{где } c2 = (Y_{\text{экранная}} - f * Y_{\text{мировая}})^2 \end{cases}$

7. В алгоритме Коэна-Сазерленда с любой точкой P(x, y) ассоциируется четырехбитный двоичный код, который содержит информацию о месте размещения точки P за окном. Точки P1 и P2 находятся по одну сторону от окна, если их коды равны:

1. 0000 1111	4. 0010 0001
2. 1010 0101	5. 0100 0100
3. 1000 0001	6. 1001 0110

8. Матричная запись поворота вокруг точки с координатами (x0, y0) в двумерном пространстве:

$R = \begin{bmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi & 1 \\ \sin \varphi & \cos \varphi & 1 \\ c1 & c2 & 1 \end{bmatrix},$ <p>1. $c1 = x_0 - x_0 * \cos \varphi + y_0 * \sin \varphi$ $c2 = y_0 - x_0 * \sin \varphi - y_0 * \cos \varphi$</p>	$R = \begin{bmatrix} 0 & \sin \varphi & \cos \varphi \\ -\sin \varphi & 0 & -\cos \varphi \\ c1 & c2 & 1 \end{bmatrix},$ <p>4. $c1 = x_0 - x_0 * \cos \varphi + y_0 * \sin \varphi$ $c2 = y_0 - x_0 * \sin \varphi - y_0 * \cos \varphi$</p>
$R = \begin{bmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi & 1 \\ -\sin \varphi & \cos \varphi & 1 \\ c1 & c2 & 0 \end{bmatrix},$ <p>2. $c1 = x_0 - x_0 * \cos \varphi + y_0 * \sin \varphi$ $c2 = y_0 - x_0 * \sin \varphi - y_0 * \cos \varphi$</p>	$R = \begin{bmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi & 1 \\ -\sin \varphi & 1 & \cos \varphi \\ 1 & c1 & c2 \end{bmatrix},$ <p>5. $c1 = x_0 - x_0 * \cos \varphi + y_0 * \sin \varphi$ $c2 = y_0 - x_0 * \sin \varphi - y_0 * \cos \varphi$</p>
$R = \begin{bmatrix} -\cos \varphi & 0 & \sin \varphi \\ \sin \varphi & 0 & \cos \varphi \\ c1 & 1 & c2 \end{bmatrix},$ <p>3. $c1 = x_0 - x_0 * \cos \varphi + y_0 * \sin \varphi$ $c2 = y_0 - x_0 * \sin \varphi - y_0 * \cos \varphi$</p>	$R = \begin{bmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi & 0 \\ -\sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ c1 & c2 & 1 \end{bmatrix},$ <p>6. $c1 = x_0 - x_0 * \cos \varphi + y_0 * \sin \varphi$ $c2 = y_0 - x_0 * \sin \varphi - y_0 * \cos \varphi$</p>

9. В алгоритме Коэна-Сазерленда с любой точкой P(x, y) ассоциируется четырехбитный двоичный код $b_3b_2b_1b_0$, который содержит информацию о месте расположения точки P за окном и формируется следующим образом:

1. $\begin{cases} b_3 = (x = x_{MIN}) & b_2 = (x = x_{MAX}) \\ b_1 = (y = y_{MIN}) & b_0 = (y = y_{MAX}) \end{cases}$	4. $\begin{cases} b_3 = (x \neq x_{MIN}) & b_2 = (x \neq x_{MAX}) \\ b_1 = (y \neq y_{MIN}) & b_0 = (y \neq y_{MAX}) \end{cases}$
2. $\begin{cases} b_3 = (x > x_{MIN}) & b_2 = (x < x_{MAX}) \\ b_1 = (y > y_{MIN}) & b_0 = (y < y_{MAX}) \end{cases}$	5. $\begin{cases} b_3 = (x \geq x_{MIN}) & b_2 = (x \leq x_{MAX}) \\ b_1 = (y \geq y_{MIN}) & b_0 = (y \leq y_{MAX}) \end{cases}$
3. $\begin{cases} b_3 = (x < x_{MIN}) & b_2 = (x > x_{MAX}) \\ b_1 = (y < y_{MIN}) & b_0 = (y > y_{MAX}) \end{cases}$	6. $\begin{cases} b_3 = (x \leq x_{MIN}) & b_2 = (x \geq x_{MAX}) \\ b_1 = (y \leq y_{MIN}) & b_0 = (y \geq y_{MAX}) \end{cases}$

10. Кривые типа В-сплайн в точках стыковки двух сегментов кривых имеют следующее свойство:

1. $x'(t)$ – непрерывная $x''(t)$ – непрерывная $x'''(t)$ – непрерывная $y'(t)$ – непрерывная $y''(t)$ – непрерывная $y'''(t)$ – непрерывная	4. $x(t)$ – непрерывная $x'(t)$ – непрерывная $x''(t)$ – непрерывная $y(t)$ – непрерывная $y'(t)$ – непрерывная $y''(t)$ – непрерывная
2. $x(t)$ – непрерывная $x'(t)$ – непрерывная $x''(t)$ – разрывная $y(t)$ – непрерывная $y'(t)$ – непрерывная $y''(t)$ – разрывная	5. $x(t)$ – непрерывная $x'(t)$ – разрывная $x''(t)$ – непрерывная $y(t)$ – непрерывная $y'(t)$ – разрывная $y''(t)$ – непрерывная
3. $x(t)$ – непрерывная $x'(t)$ – разрывная $x''(t)$ – разрывная $y(t)$ – непрерывная $y'(t)$ – разрывная $y''(t)$ – разрывная	6. $x'(t)$ – непрерывная $x''(t)$ – разрывная $x'''(t)$ – непрерывная $y'(t)$ – непрерывная $y''(t)$ – разрывная $y'''(t)$ – непрерывная

11. В общем случае не выполняется следующее свойство векторного произведения:

1. $Ax(B+C) = AxB + AxC$	4. $(kA)xB = k(AxB)$, для любого вещественного k
2. $AxB = -BxA$	5. $AxA = 0$
3. $Ax(BxC) = (AxB)xC$	6. $(AxB)xC + (BxC)xA + (CxA)xB = 0$

12. Вершины треугольника А, В, С обходятся в направлении по часовой стрелке при их

перечислении именно в таком порядке, если детерминант $D = \begin{vmatrix} X_A & Y_A & 1 \\ X_B & Y_B & 1 \\ X_C & Y_C & 1 \end{vmatrix}$:

1. $D < 0$	4. $D \leq 0$
2. $D > 0$	5. $D \geq 0$
3. $D = 0$	6. $D \neq 0$

Утверждено на заседании кафедры компьютерных технологий,
протокол № 12 от «2» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Ермоленко Т.В.
Котенко В.Н.

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	2
2	2
3	2
4	2
5	2
6	2
7	2
8	2
9	2
10	2
11	2
12	2
Всего	24

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Физико-технический факультет

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»Программа подготовки бакалавриатСеместр 4Учебная дисциплина Инженерная и компьютерная графика

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4
ВАРИАНТ №1

1. Что такое бесконечно удалённая точка и для чего введено это понятие? Дана система из двух линейных уравнений, каждое из которых описывает прямую линию в двухмерном пространстве. Найдите бесконечную удалённую точку для этих прямых

$$\begin{cases} 4 * X + 6 * Y - 12 = 0 \\ 8 * X + 12 * Y - 48 = 0 \end{cases}$$

2. Поворот вокруг вектора V на угол α в трёхмерном пространстве осуществляется с использованием матрицы обобщённого поворота следующим образом:

$$\begin{bmatrix} x^* & y^* & z^* & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & y & z & 1 \end{bmatrix} R_{GEN}$$

Опишите алгоритм получения и получите матрицу обобщённого поворота R_{GEN}

3. Что такое видовое преобразование? Видовое преобразование записывается в форме

$$\begin{bmatrix} x_e & y_e & z_e & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_w & y_w & z_w & 1 \end{bmatrix} V$$

Опишите алгоритм получения и получите матрицу видового преобразования V .

Утверждено на заседании кафедры компьютерных технологий,
протокол № 12 от «2» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Ермоленко Т.В.
Котенко В.Н.

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	4
2	10
3	10
Всего	24

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Экзамен не предусмотрен программой.

11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Физико-технический факультет

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа подготовки бакалавриат

Семестр 3

Учебная дисциплина Инженерная и компьютерная графика

В чём заключается основной метод мультипликации?

- 1) создать требуемые объекты с помощью графических примитивов;
- 2) уничтожить изображения некоторых объектов и создать на их месте новые;
- 3) уничтожить изображение объекта и создать его вновь, но с некоторым небольшим смещением;
- 4) копировать многократно изображение объекта и выводить его в заданных точках экрана;
- 5) создать большое количество графических объектов на экране.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Физико-технический факультет

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа подготовки бакалавриат

Семестр 4

Учебная дисциплина Инженерная и компьютерная графика

Поворот вокруг центра координат определяется формулой:

1. $\begin{cases} X' = X * \cos(\varphi) + Y * \sin(\varphi) \\ Y' = X * \sin(\varphi) - Y * \cos(\varphi) \end{cases}$	4. $\begin{cases} X' = X * \cos(\varphi) - Y * \sin(\varphi) \\ Y' = X * \sin(\varphi) + Y * \cos(\varphi) \end{cases}$
2. $\begin{cases} X' = X * \cos(\varphi) - Y * \sin(\varphi) \\ Y' = X * \sin(\varphi) + Y * \cos(\varphi) \end{cases}$	5. $\begin{cases} X' = X * \sin(\varphi) - Y * \sin(\varphi) \\ Y' = X * \cos(\varphi) + Y * \cos(\varphi) \end{cases}$
3. $\begin{cases} X' = X * \sin(\varphi) + Y * \cos(\varphi) \\ Y' = X * \cos(\varphi) - Y * \cos(\varphi) \end{cases}$	6. $\begin{cases} X' = X * \cos(\varphi) - Y * \cos(\varphi) \\ Y' = X * \sin(\varphi) + Y * \sin(\varphi) \end{cases}$

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Распределение баллов, которые могут получить студенты в процессе изучения дисциплины

Третий семестр

	Содержательный модуль №1						Содержательный модуль №2						Всего
	Лабораторные работы				Мод. контр. работа	Всего С.М. №1	Лабораторные работы				Мод. контр. работа	Всего С.М. №2	
	№1	№2	№3	№4			№5	№6	№7	№8			
Макс. балл	2	8	8	8	24	50	8	8	8	14	12	50	100

Согласно модульному принципу организации учебного процесса содержание дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» включает в себя четыре зачётных модуля. Каждый зачётный модуль состоит из теоретического материала и практических задач, выполнение которых требует овладения теорией в указанном в модуле объёме.

К первому модульному контролю студент должен защитить 4 лабораторные работы. За *первую* лабораторную работу студент может получить 2 балла. За *вторую, третью и четвёртую* лабораторные работы студент может получить по 8 баллов.

На первом модульном контроле студент имеет возможность получить 24 балла, решив 2 практических задания. Первая задача оценивается в 12 баллов, вторая - в 12 баллов.

Ко второму модульному контролю студент должен защитить 4 лабораторные работы. За *пятую, шестую и седьмую* лабораторные работы студент может получить по 8 баллов. За *восьмую* лабораторную работу студент может получить 14 баллов.

На втором модульном контроле студент имеет возможность получить 12 баллов, ответив правильно на 20 тестовых вопросов, каждый из которых оценивается в 0.5 балла, и решив 2 практических задачи, каждая из которых оценивается в 1 балл.

Четвертый семестр

	Содержательный модуль №3							Содержательный модуль №4						Всего
	Лабораторные работы				Конс-пект	Мод. контр. работа	Всего С.М. №1	Лабораторные работы			Конс-пект	Мод. контр. работа	Всего С.М. №2	
	№9	№10	№11	№12				№13	№14	№15				
Макс. балл	6	6	6	6	2	24	50	8	8	8	2	24	50	100

К третьему модульному контролю студент должен защитить 4 лабораторные работы. За *девятую, десятую, одиннадцатую и двенадцатую* лабораторные работы студент может получить по 6 баллов. В 2 балла оценивается ведение конспекта лекций.

На третьем модульном контроле студент имеет возможность получить 24 балла, ответив правильно на 12 тестовых вопросов, каждый из которых оценивается в 2 балла.

К четвёртому модульному контролю студент должен защитить 3 лабораторные работы. За *тринадцатую, четырнадцатую и пятнадцатую* лабораторные работы студент может получить по 8 баллов. В 2 балла оценивается ведение конспекта лекций.

На четвёртом модульном контроле студент имеет возможность получить 24 балла, решив правильно 3 практических задания. Первая задача оценивается в 4 балла, вторая - в 10 баллов, третья - в 10 баллов.

Шкала соответствия баллов национальной шкале

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

Оценка за овладение курса выставляется по следующим критериям:

– Оценку «отлично» заслуживает студент, который обнаружил глубокие знания при ответах на теоретические вопросы по темам курса, а также выполнил практические задания в полном объеме и набрал более 90 баллов.

– Оценку «хорошо» заслуживает студент, сделавший ошибки в теоретических или практических ответах, которые могут быть интерпретированы как малосущественные для вопросов, которые рассматривались. Студент должен набрать более 75 баллов.

– Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, который выполнил задания неполно и с ошибками, но при этом набрал более 60 баллов.

– Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, который не выполнил большинства теоретических и практических задач и набрал менее 60 баллов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

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

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1.	Котенко, В. Н. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие/ В. Н. Котенко, Ю. В. Котенко; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Кафедра компьютерных технологий. – Донецк: ГОУ ВПО «ДонНУ», 2019. – 243 с.	100	Да
2.	Котенко В.Н. Методические указания к выполнению и оформлению лабораторных работ к курсу «Инженерная и компьютерная графика» / В.Н. Котенко. – Донецк: ГОУ ВПО «ДонНУ», 2016. - 81 с.	100	Да

<i>Дополнительная литература</i>			
3.	Котенко В.Н. Инженерная и компьютерная графика: курс лекций / В. Н. Котенко. – Донецк: ГОУ ВПО «ДонНУ», 2017. – 109 с.	100	Да

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Котенко В. Н. Лекции по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»
URL: [https:// sites.google.com/site/kotenko1967/4_inz_i_komp_grafika/2_lekcii_inz_i_komp_grafika](https://sites.google.com/site/kotenko1967/4_inz_i_komp_grafika/2_lekcii_inz_i_komp_grafika)
(дата обращения 17.03.2020 г.)

2. Котенко В. Н. Лабораторные работы по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»
URL: https://sites.google.com/site/kotenko1967/4_inz_i_komp_grafika/3_laboratornye_raboty_inz_i_komp_grafika
(дата обращения 17.03.2020 г.)

3. Котенко В.Н. Инженерная и компьютерная графика. Дистанционный курс в системе Moodle. URL: <http://dl.donnu.ru/course/info.php?id=75> (дата обращения 17.03.2020 г.)

4. Котенко В.Н. Группа ВКонтакте https://vk.com/computer_graphics_ivt

5. Котенко В.Н. Облако Mail.ru. <https://cloud.mail.ru/public/3rqy/5Q228H4J6>

6. Объекты Graphics и Drawing в Windows Forms.
URL: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/a36fascx\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/a36fascx(v=vs.110).aspx) (дата обращения 18.03.2020 г.)

7. Основы библиотеки System.Drawing.Forms
URL: <http://grafika.me/node/24> (дата обращения 18.03.2020 г.)

8. Вывод графики. URL: <http://www.pmbk.ru/lister/047/1/index.shtml>
(дата обращения 18.03.2020 г.)

9. Аммерал Л. Принципы программирования в машинной графике
URL: <http://padabum.com/d.php?id=32853> (дата обращения 19.03.2020 г.)

10. Корриган Джон. Компьютерная графика. Секреты и решения.
URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001720498> (дата обращения 19.03.2020 г.)

16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Microsoft Visual Studio 2015 или более старших версий.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 2020 год.

Протокол № 12 от «2» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

Ермоленко Т.В.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 2021 год.

Протокол № ____ от «____» _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 2022 год.

Протокол № ____ от «____» _____ 2022 г.

Заведующий кафедрой

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 2023 год.

Протокол № ____ от «____» _____ 2023 г.

Заведующий кафедрой