

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

« _____ » _____

2017г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Направление подготовки/специальность 38.03.03 Управление персоналом

Направленность (профиль) / специализация Общий

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2017

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью дисциплины является формирование современных теоретических знаний, приобретение умений и навыков, позволяющих владеть на практике основными приемами и методами технологий программирования компьютерной графики.

Содержательное наполнение дисциплины обусловлено общими задачами в подготовке бакалавра.

Научной основой для построения программы данной дисциплины является теоретико-прагматический подход в обучении.

1.2 Задачи дисциплины.

Основными задачами дисциплины являются:

- Изучение математических основ компьютерной графики;
- Изучения алгоритмических основ компьютерной графики;
- Разработка и применение современных математических методов и алгоритмов для решения задач моделирования и реализации новых систем и объектов компьютерной графики.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к дисциплинам по выбору.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК)

1. Знать основные математические модели для решения задач вычерчивания линий и поверхностей;
2. Знать основные алгоритмы для решения задач компьютерной графики;
3. Знать основы моделирования геометрических объектов;
4. Уметь применять на практике различные алгоритмы визуализации;
5. Уметь получать на практике оценку эффективности разрабатываемого алгоритма;
6. Уметь работать с библиотекой OpenGL в среде визуального программирования Delphi;
7. Владеть основами визуализации трехмерных объектов;
8. Владеть основными приемами работы с библиотекой OpenGL;
9. Владеть основными приемами решения практических задач компьютерной графики.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОПК-10	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической	1, 2	4	7, 8

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
		культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности			
2.	ПК-27	владение методами и программными средствами обработки деловой информации, навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами, способностью взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом	3	5, 6	9

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		3	—		

Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		58,2	58,2			
Занятия лекционного типа		-	-	-	-	-
Лабораторные занятия		54	54	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:						
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		25	25	-	-	-
Реферат		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		4,8	4,8	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену						
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-	-
	в том числе контактная работа	58,2	58,2			
	зач. ед	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре (*очная форма*)

№	Наименование разделов	Всего	Количество часов				
			Аудиторная Работа				Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	КСР	
1	2	3	4	5	6	7	7
1.	Введение в компьютерную графику	8	-		6		2
2.	Алгоритмы вычерчивания отрезков и многоугольников	16	-		10		6
3.	Алгоритмы отсечения	16	-		8		8
4.	Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей	20	-		12		8
5.	Модели освещения	14	-		8		6
6.	Фрактальная графика	23	-		8		15
7.	Обзор изученного материала и прием зачета	7	-		2		5
	<i>Итого по дисциплине:</i>	108	-		54		50

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, КСР – контролируемая самостоятельная работа, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в компьютерную графику	Аппаратная база машинной графики, программные средства компьютерной графики. Графические возможности языков высокого уровня. Графические редакторы. Графические языки. Графические библиотеки.	К
2.	Алгоритмы вычерчивания отрезков и многоугольников	Цифровой дифференциальный анализатор. Алгоритм Брезенхема. Целочисленный алгоритм Брезенхема. Алгоритм Брезенхема для генерации окружности. Растровая развертка сплошных областей. Заполнение многоугольников. Растровая развертка многоугольников. Основы методов устранения ступенчатости.	К, ЛР
3.	Алгоритмы отсечения	Алгоритм Сазерленда-Козна. Алгоритм разбиения средней точкой. Алгоритм Кируса-Бека. Внутреннее и внешнее отсечение. Трехмерный алгоритм разбиения средней точкой. Трехмерный алгоритм Кируса-Бека. Разрезание невыпуклых тел. Отсечение многоугольников.	К, ЛР
4.	Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей	Алгоритм плавающего горизонта. Алгоритм Робертса. Алгоритм Варнока. Алгоритм Вейлера-Азертона. Алгоритм, использующий z-буфер. Алгоритм построчного сканирования.	К
5.	Модели освещения	Простая модель освещения. Определение нормали к поверхности. Определение вектора отражения. Закраска методом Гуро. Закраска Фонга. Прозрачность. Тени. Фактура. Цвет.	К, ЛР
6.	Фрактальная графика	Классические фракталы и самоподобие. Множество Кантора. Фракталы Серпинского. Кривая Коха. Кривые, заполняющие плоскость. Проблемы размерности. Фрактальные кривые и рекурсии. Множества Жюлия и Мандельброта.	К, ЛР

2.3.2 Занятия семинарского типа – не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Решение задач по теме «Алгоритмы вычерчивания отрезков». Используя библиотеку OpenGL визуализировать двумерные	Отчет по лабораторной

	примитивы: отрезок, треугольник, четырехугольник, произвольный многоугольник.	работе
2.	Используя библиотеку OpenGL визуализировать трехмерные фигуры: куб. На примере визуализации куба рассмотреть различные варианты настройки видовых параметров.	Отчет по лабораторной работе
3.	Задача: Разработать программную реализацию алгоритма разбиения средней точкой. Язык программирования: Delphi. Требования к эффективности: выполнить оценку эффективности теоретического алгоритма, разработать наборы тестирования собственного алгоритма, убедиться в достигнутой эффективности по времени работы и затратам памяти. Рассмотреть области возможного применения алгоритма. Составить отчет: описать структуру программы, спецификации модулей, тестовые примеры, области применения.	Отчет по лабораторной работе
4.	Задача: Разработать программную реализацию алгоритма Коэна-Сазерленда. Язык программирования: Delphi. Требования к эффективности: выполнить оценку эффективности теоретического алгоритма, разработать наборы тестирования собственного алгоритма, убедиться в достигнутой эффективности по времени работы и затратам памяти. Рассмотреть области возможного применения алгоритма. Составить отчет: описать структуру программы, спецификации модулей, тестовые примеры, области применения.	Отчет по лабораторной работе
5.	Задача: Разработать программную реализацию алгоритма Робертса. Язык программирования: Delphi. Требования к эффективности: выполнить оценку эффективности теоретического алгоритма, разработать наборы тестирования собственного алгоритма, убедиться в достигнутой эффективности по времени работы и затратам памяти. Рассмотреть области возможного применения алгоритма. Составить отчет: описать структуру программы, спецификации модулей, тестовые примеры, области применения.	Отчет по лабораторной работе
6.	Задача: Разработать программную реализацию алгоритма Варнока. Язык программирования: Delphi. Требования к эффективности: выполнить оценку эффективности теоретического алгоритма, разработать наборы тестирования собственного алгоритма, убедиться в достигнутой эффективности по времени работы и затратам памяти. Рассмотреть области возможного применения алгоритма. Составить отчет: описать структуру программы, спецификации модулей, тестовые примеры, области применения.	Отчет по лабораторной работе
7.	Используя библиотеку OpenGL визуализировать трехмерный объект, добавить источники освещения.	Отчет по лабораторной работе

2.3.4 Курсовые работы – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Выполнение индивидуальных заданий	Стандарты оформления исходного кода программ и современные интегрированные среды разработки программного обеспечения: учеб.-метод.пособие. Ю.В. Кольцов [и др.] – Краснодар: Кубанский гос.ун-т, 2017 Уварова А.В. Компьютерная графика: учебное пособие. КубГУ, Краснодар, 2015 г. – 99 с.
2	Проработка учебного (теоретического) материала	Уварова А.В. Компьютерная графика: учебное пособие. КубГУ, Краснодар, 2015 г. – 99 с.

3. Образовательные технологии.

Лекция пресс-конференция по теме «Эффективные решения задачи удаления невидимых линий и поверхностей для объектов сложной трехмерной сцены».

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используются: коллоквиум, индивидуальные лабораторные задания.

Перечень вопросов для подготовки к коллоквиуму:

1. Растровая развертка многоугольников. Основы методов устранения ступенчатости. Простой метод устранения лестничного эффекта.
2. Двумерное отсечение. Алгоритм отсечения Сазерленда-Козна, основанный на разбиении отрезка.
3. Двумерный алгоритм разбиения средней точкой. Алгоритм Кируса-Бека.
4. Внутреннее и внешнее отсечение. Определение факта выпуклости многоугольника и вычисление его внутренних нормалей. Разбиение невыпуклых многоугольников.
5. Трехмерное отсечение. Трехмерный алгоритм разбиения средней точкой.
6. Трехмерный алгоритм Кируса-Бека. Определение выпуклости трехмерного тела и вычисление внутренних нормалей к его граням. Разрезание невыпуклых тел.
7. Отсечение многоугольников. Последовательное отсечение многоугольника – алгоритм Сазерленда-Ходжмена.
8. Невыпуклые отсекающие области – алгоритм Вейлера-Азертонна.
9. Задача удаления невидимых линий и поверхностей. Алгоритм плавающего горизонта.
10. Алгоритм Вейлера-Азертонна для удаления невидимых линий и поверхностей.
11. Алгоритм, использующий z-буфер. Алгоритмы, использующие список приоритетов.
12. Алгоритмы построчного сканирования. Алгоритм построчного сканирования, использующий z-буфер.

13. Простая модель освещения. Закраска методом Гуро. Закраска Фонга.
14. Прозрачность. Тени. Фактура.
15. Глобальная модель освещения с трассировкой лучей. Цвет.
16. Основы фракталов: обратная связь и итерация. Основные типы процессов обратной связи. Побочный эффект малых возмущений.
17. Классические фракталы и самоподобие. Множество Кантора. Фракталы Серпинского.
18. Кривая Коха. Кривые, заполняющие поверхность. Фрактальные кривые и рекурсии.
19. Множества Жюлия и Мандельброта и их компьютерное построение. Число Фейгенбаума и его универсальность.
20. Фрактальная графика. Кодирование изображений с помощью простых преобразований. Фрактальное сжатие изображения. IFS-фракталы. Декодирование сжатых изображений

Примеры индивидуальных лабораторных задач по теме «Модели освещения».

Изобразить произвольный трехмерный примитив, организовать перемещение источника света:

1. В плоскости XOZ по косинусу.
2. В плоскости XOY по синусу.
3. В плоскости YOZ по диагоналям.
4. В плоскости XOZ по спирали.
5. В плоскости XOY по окружности.
6. В плоскости YOZ по тангенсу.
7. В плоскости XOZ по параболе.
8. В плоскости YOZ по $\sin^2(y)$.
9. В плоскости XOY по $\cos^{1/2}(y)$.
10. В плоскости XOZ по ломаной линии, соединяющей диагональные углы.
11. В плоскости XOZ по диагоналям.
12. В плоскости XOY от центра к углам.
13. В плоскости YOZ от углов к центру.
14. В плоскости YOZ по окружности по часовой стрелке.
15. В плоскости XOZ по окружности против часовой стрелки.
16. В плоскости XOY по полукругу «туда-обратно».
17. Напишите программу скатывающегося по наклонному жёлобу вращающегося вокруг своей оси шарика. Освещение сцены – рассеянный свет красного оттенка.
18. Вращающийся вокруг своей оси цилиндр движется «вверх-вниз». Источник света имеет направленный пучок синего света.
19. Тор вращается вокруг своей оси. Над ним установлен источник фонового зеленого света.
20. Над кубом установлено 2 фоновых источника света (зеленый слева и желтый справа).
21. Построить трехмерную фигуру. Используя клавиши, изменять типы источников освещения.
22. Построить трехмерную фигуру. По нажатию клавиш изменять цветовую гамму рассеянного излучения от источника света.

23. Построить трехмерную фигуру. По нажатию клавиш изменять цветовую гамму фонового излучения от источника света

Примеры индивидуальных задач по теме «Двумерные построения».

1. Построить график функции $y = \frac{x^3 - 4x^2 + 3x}{|x|}$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
2. Построить график функции $y = x^2 - 2x - |x^2 + x - 1|$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
3. Построить график функции $y = \left| \frac{1}{x-2} + 1 \right|$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
4. Построить график функции $y = 2^{ctgx}$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
5. Построить график функции $y = \sqrt{x} - \sqrt{1-x}$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
6. Построить график функции $y = x * \sin x$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
7. Построить график функции $y = \frac{1}{2x^2 - 2x + \frac{3}{2}}$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
8. Построить график функции $y = 2^{\arcsin x}$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
9. Построить график функции $y = 2^{2x^2 - x - 2}$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
10. Построить график функции $y = \frac{1}{9}^{4x^2 - 8x + 3}$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
11. Написать программу, которая демонстрирует движение прямоугольника по диагоналям: из левого верхнего угла – в правый нижний, а затем из правого верхнего угла – в левый нижний.
12. Написать программу, которая по нажатию клавиш реализует следующие действия над треугольником: 1 –треугольник растет из центра до границ экрана или 2 – уменьшаться от границ экрана к центру.
13. Составить программу, которая демонстрирует движение правильного шестиугольника по нажатию клавиш: 1 – по горизонтали, 2 – по вертикали.
14. Составить программу, которая демонстрирует движение увеличивающегося прямоугольника по диагонали.
15. Изобразить на экране отрезок, вращающийся в плоскости экрана вокруг точки, делящей отрезок в отношении 1:3.
16. Изобразить на экране прямоугольник, вращающийся в плоскости экрана вокруг своей середины.

17. Составить программу, которая показывает упругий удар двух квадратов, которые движутся навстречу друг другу, сталкиваются и продолжают движение в разные стороны. Квадраты должны быть разного цвета.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Для получения зачета студенту необходимо выполнить в течение семестра 7 индивидуальных задач и решить итоговую задание в аудитории. Перечень индивидуальных задач представлен ниже.

Индивидуальные задания по теме «Простейшие двумерные построения»

1. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Австралии.
2. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Азербайджана.
3. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Алжира.
4. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Багамы.
5. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Барбадоса.
6. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Бахрейна.
7. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Боснии и Герцеговины.
8. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Великобритании.
9. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Восточного Тимора.
10. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Ганы.
11. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Гондураса.
12. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Греции.
13. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Израиля.
14. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Конго.
15. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Иордании.
16. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Камеруна.
17. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Китая.
18. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг КНДР.
19. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Кубы.
20. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Либерии.
21. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Мавритании.
22. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Пакистана.
23. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Панамы.
24. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Сейшельских островов.
25. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Сенегала.
26. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Сирии.
27. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Соломоновых островов.
28. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Ямайки.
29. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг ЮАР.
30. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Суринама.
31. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Того.
32. Используя двумерные примитивы, изобразить флаг Чили.

Индивидуальные задания по теме «Простейшие двумерные построения, обработчики клавиш»

1. Построить график функции $y = \frac{x^3 - 4x^2 + 3x}{|x|}$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
2. Построить график функции $y = x^2 - 2x - |x^2 + x - 1|$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
3. Построить график функции $y = \left| \frac{1}{x-2} + 1 \right|$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
4. Построить график функции $y = 2^{ctgx}$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
5. Построить график функции $y = \sqrt{x} - \sqrt{1-x}$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
6. Построить график функции $y = x * \sin x$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
7. Построить график функции $y = \frac{1}{2x^2 - 2x + \frac{3}{2}}$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
8. Построить график функции $y = 2^{\arcsin x}$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
9. Построить график функции $y = 2^{2x^2 - x - 2}$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
10. Построить график функции $y = \frac{1}{9}^{4x^2 - 8x + 3}$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.
11. Написать программу, которая демонстрирует движение прямоугольника по диагоналям: из левого верхнего угла – в правый нижний, а затем из правого верхнего угла – в левый нижний.
12. Написать программу, которая по нажатию клавиш реализует следующие действия над треугольником: 1 –треугольник растёт из центра до границ экрана или 2 – уменьшаться от границ экрана к центру.
13. Составить программу, которая демонстрирует движение правильного шестиугольника по нажатию клавиш: 1 – по горизонтали, 2 – по вертикали.
14. Составить программу, которая демонстрирует движение увеличивающегося прямоугольника по диагонали.
15. Изобразить на экране отрезок, вращающийся в плоскости экрана вокруг точки, делящей отрезок в отношении 1:3.
16. Изобразить на экране прямоугольник, вращающийся в плоскости экрана вокруг своей середины.
17. Составить программу, которая показывает упругий удар двух квадратов, которые движутся навстречу друг другу, сталкиваются и продолжают движение в разные стороны. Квадраты должны быть разного цвета.

18. Изобразить на экране отрезок, вращающийся в плоскости экрана вокруг своей середины.
19. Изобразить на экране треугольник, вращающийся в плоскости экрана вокруг своей вершины
20. Построить набор плоских многоугольников с плавной заливкой. Нажатием клавиш изменять цвета заливки.
21. Построить ромб с помощью поворота квадрата. По нажатию клавиш изменять его масштаб и цветовую заливку.
22. Осуществить вращение сложной фигуры, составленной из двумерных примитивов, по и против часовой стрелки по нажатию клавиш.
23. Используя операции масштабирования, поворота и переноса, построить калейдоскопическое изображение на основе нескольких двумерных примитивов.
24. Напишите программу, которая моделирует работу часов с маятником. На часах отобразите две движущиеся с различной скоростью стрелки.
25. Напишите программу, которая моделирует работу часов. На часах отобразите все три движущиеся с различной скоростью стрелки.
26. Напишите программу вывод «звёздного неба», используя операции поворота, переноса и масштабирования.
27. Нарисуйте лестницу из пяти ступенек с «ковровой дорожкой посередине». Композиция может вращаться вокруг своей оси с помощью клавиатуры.
28. Напишите программу вывода графика функции $y = \text{tg}(x) + 5 \cdot \sin(x)$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.

Индивидуальные задания по теме «Простейшие построения в пространстве».

Используя двумерные примитивы, построить трехмерную композицию. Композиция должна вращаться по нажатию клавиш.

1. Жилой дом.
2. Легковой автомобиль.
3. Новогодняя елка.
4. Грузовой автомобиль.
5. Танк.
6. Персональный компьютер.

Индивидуальные задания по теме «Трехмерная композиция».

Используя трехмерные примитивы, построить трехмерную композицию. Композиция должна вращаться по нажатию клавиш.

1. Гусеница.
2. Олимпийский мишка.
3. Винни-пух.
4. Лес.
5. Жилой дом.
6. Котенок.
7. Бензовоз.

8. Грузовой автомобиль.
9. Легковой автомобиль.
10. Обеденный стол.
11. Самолет.

Индивидуальные задания по теме «Работа с источником света».

Изобразить произвольный трехмерный примитив, организовать перемещение источника света:

1. В плоскости XOZ по косинусу.
2. В плоскости XOY по синусу.
3. В плоскости YOZ по диагоналям.
4. В плоскости XOZ по спирали.
5. В плоскости XOY по окружности.
6. В плоскости YOZ по тангенсу.
7. В плоскости XOZ по параболе.
8. В плоскости YOZ по $\sin^2(y)$.
9. В плоскости XOY по $\cos^{1/2}(y)$.
10. В плоскости XOZ по ломаной линии, соединяющей диагональные углы.
11. В плоскости XOZ по диагоналям.
12. В плоскости XOY от центра к углам.
13. В плоскости YOZ от углов к центру.
14. В плоскости YOZ по окружности по часовой стрелке.
15. В плоскости XOZ по окружности против часовой стрелки.
16. В плоскости XOY по полукругу «туда-обратно».
17. Напишите программу скатывающегося по наклонному жёлобу вращающегося вокруг своей оси шарика. Освещение сцены – рассеянный свет красного оттенка.
18. Вращающийся вокруг своей оси цилиндр движется «вверх-вниз». Источник света имеет направленный пучок синего света.
19. Тор вращается вокруг своей оси. Над ним установлен источник фонового зеленого света.
20. Над кубом установлено 2 фоновых источника света (зеленый слева и желтый справа).
21. Построить трехмерную фигуру. Используя клавиши, изменять типы источников освещения.
22. Построить трехмерную фигуру. По нажатию клавиш изменять цветовую гамму рассеянного излучения от источника света.
23. Построить трехмерную фигуру. По нажатию клавиш изменять цветовую гамму фонового излучения от источника света.

Индивидуальные задания по теме «Свойства материала».

1. Зеркальный шар серого цвета катается по плоскости между двух стенок. Над ним установлен источник красного рассеянного света.
2. Светящийся тор вращается вокруг своей оси. Над ним установлен источник фонового зеленого света.

3. Металлический вращающийся вокруг своей оси цилиндр движется «вверх-вниз». Источник света имеет направленный пучок синего света.
4. Напишите программу, которая выводит на экран два вращающихся вокруг своей оси два чайника: зеленый зеркальный и красный с бликом.
5. Вокруг зеркального синего куба вращаются 2 фоновых источника света (зеленый и желтый).
6. Источник света находится сверху и справа. Два вращающихся зеркальных тела по нажатию клавиши меняют цвет и становятся диффузными.
7. Построить трехмерную фигуру с бликами различных эффектов.
8. Построить несколько фигур с различными эффектами (стеклянный конус и деревянный куб).
9. Построить несколько фигур с различными эффектами (стеклянный тор и пластиковый тетраэдр).
10. Построить фигуру с отсеченной частью. Внутренняя и внешняя поверхности должны иметь разные свойства материала.
11. Построить фигуру с бликом. Нажатием клавиш изменять долю красного, зеленого и синего на блике.
12. На трехмерной фигуре показать различные законы формирования тумана, учитывая изменение плотности и цвета тумана.
13. Построить ряд фигур, затянутых туманом. Плотность тумана увеличивается слева направо.
14. Построить каркас додекаэдра так, чтобы дальние ребра частично поглощались туманом. Изменять дальность начала тумана.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Уварова А.В. Компьютерная графика: учебное пособие. КубГУ, Краснодар, 2015 г. – 99 с.

2. Васильев, С.А. OpenGL. Компьютерная графика / С.А. Васильев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 81 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277936>

5.2. Дополнительная литература:

1. Селезнев, В. А. Компьютерная графика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 228 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01464-8. (электронная книга)

2. Гинсбург, Д. OpenGL ES 3.0. Руководство разработчика. [Электронный ресурс] : рук. / Д. Гинсбург, Б. Пурномо. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2015. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/82816>

5.3. Периодические издания:

1. «Программные продукты и системы» - печатное издание

2. «Прикладная информатика» - печатное издание

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Уроки OpenGL | Библиотека программиста — URL: <http://masandilov.ru/opengl>

2. Народный учебник по OpenGL – URL: <http://www.opengl.org.ru/lesson/index.html>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. После прослушивания лекции рекомендуется самостоятельно выполнить на компьютере программные примеры, приводимые в лекции. На лабораторных занятиях детально разбираются базовые алгоритмы компьютерной графики, создаются программы, решающие графические задачи.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа студентов. При самостоятельной работе необходимо изучить литературу, приведенную в перечнях выше, для осмысления вводимых понятий, анализа предложенных подходов и методов разработки программ.

Разрабатывая решение новой задачи, студент должен уметь выбрать эффективные и надежные структуры данных для представления информации, подобрать соответствующие алгоритмы для их обработки, учесть специфику языка программирования, на котором будет выполнена реализация. Студент должен уметь выполнять тестирование и отладку алгоритмов решения задач с целью обнаружения, и устранения в них ошибок.

На лабораторных занятиях в качестве систем программирования для решения задач и изучения методов и алгоритмов, приведенных в лекциях, рекомендуется использовать библиотеку OpenGL и среду визуального программирования Delphi 7.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

– Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

– Среда визуального программирования Delphi 7.

– Графическая библиотека OpenGL.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) MS Power Point.
2.	Лабораторные занятия	Аудитория, оснащенная персональными компьютерами с установленным программным обеспечением (Delphi 7) и выходом в Интернет.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, оснащенная персональными компьютерами с установленным программным обеспечением (Delphi 7).
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, оснащенная персональными компьютерами с установленным программным обеспечением (Delphi 7).
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.