

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра математики и физики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

«_____» _____ 201__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Б1.В.20

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

01.03.02 Прикладная математика и информатика

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Инженерия программного обеспечения

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	5
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	7
4.3 Лабораторные работы.....	13
4.4 Практические занятия.....	13
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	13
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	15
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ	18
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	45
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	45
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	46
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	53
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	54

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к проектному и производственно-технологическому видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Целью дисциплины «Компьютерная графика» является изучение теоретических основ и современных методов создания компьютерной графики, а также получение навыков практической работы в графических пакетах и их применение в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных направлений развития информатики в области компьютерной графики;
- формирование знаний об особенностях хранения графической информации;
- освоение студентами методов компьютерной геометрии, растровой, векторной и трехмерной графики;
- изучение особенностей современного программного обеспечения, применяемого при создании компьютерной графики;
- формирование навыков работы с графическими библиотеками и в современных графических пакетах и системах.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3	способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	знать: <ul style="list-style-type: none">- стандарты, рекомендации и технологии создания проектов с использованием компьютерной графики;- основные алгоритмы компьютерной графики;- программное обеспечение для компьютерной графики;- возможности персональных компьютеров и видеосистем для решения задач моделирования, компьютерной графики;- основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы программирования, построения графических моделей;- результаты, задачи и методы компьютерной графики. уметь: <ul style="list-style-type: none">- разрабатывать графический контент для информационных ресурсов глобальных сетей;- применять основные методы анализа к исследованию и созданию простейших графических моделей; владеть: <ul style="list-style-type: none">- навыками создания графических объектов по заданной тематике;- навыками написания технического задания,

		<p>документации пользователя, администратора и разработчика</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения графических моделей, разработки базовых алгоритмов в различных языках программирования;
ОПК-4	<p>способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды современных технологий компьютерной графики и принципы их функционирования; - стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать научные и методические ресурсы сети интернет для разработки программного обеспечения и программной документации с учетом требований информационной безопасности; - применять современные технологии компьютерной графики в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми навыками по защите информации на рабочем месте, в корпоративных сетях при входе в глобальные сети;
ПК-7	<p>способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проблематику систем компьютерной графики, перечислять основные понятия и определения; - основные методы разработки программного обеспечения компьютерной графики, - основные алгоритмы компьютерной графики; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать в профессиональной деятельности современные языки программирования, электронные библиотеки и пакеты математических и специализированные программ, сетевые технологии, - применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией математического моделирования, навыками сбора и работы с математическими источниками информации, теоретическими основами построения алгоритмов; - навыками программирования в современных средах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к вариативной части обязательных дисциплин.

Дисциплина Компьютерная графика базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Математика, Основы информатики.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Компьютерная графика представляет основу для изучения дисциплин Web-технологии, Мультимедиа технологии, Практикум ЭВМ.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	2	3,4	144	106	35	71	-	38	-	Зачет, зачет с оценкой
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час	
			3	4
1	2	3	4	5
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	106	-	34	72
Лекции (Лк)	35	-	17	18
Лабораторные работы (ЛР)	71	-	17	54
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	38	-	20	18
Подготовка к лабораторным работам	20	-	10	10
Подготовка к зачету	18	-	10	8
III. Промежуточная аттестация зачет	+	-	+	-
зачет с оценкой	+	-	-	+
Общая трудоемкость дисциплины час.	144	-	54	90
зач. ед.	4	-	1,5	2,5

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раз- дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоем- кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучаю- щихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоя- тельная ра- бота обучаю- щихся*
			лекции	лаборатор- ные работы	
1	2	3	4	5	6
1.	Основы компьютерной графики	16	8	-	8
1.1.	Способы представления циф- ровых изображений.	4	2	-	2
1.2.	Представление цвета в ком- пьютере.	4	2	-	2
1.3.	Форматы графических фай- лов	4	2	-	2
1.4.	Аппаратные средства компь- ютерной графики	4	2	-	2
2.	Растровая графика	38	9	17	12
2.1.	Особенности растровой гра- фики.	4	2	-	2
2.2.	Алгоритмы обработки рас- тровых изображений	4	2	-	2
2.3.	Основные приемы работы с растровыми изображениями	23	2	17	4
2.4.	Создание и обработка рас- тровых изображений.	7	3	-	4
3.	Векторная графика	46	8	30	8
3.1.	Особенности векторной гра- фики.	4	2	-	2
3.2.	Векторизация и двухмерные преобразования	4	2	-	2
3.3.	Основные приемы работы с векторными изображениями.	4	2	-	2
3.4.	Создание векторных изобра- жений.	34	2	30	2
4.	Фрактальная графика	4	2	-	2
4.1.	Общие понятия фрактальной графики	4	2	-	2
5.	Трехмерное моделирование	40	8	24	8
5.1.	Общие понятия и области применения трехмерной графики.	4	2	-	2
5.2.	Алгоритмы решения инже- нерно-геометрических задач на ЭВМ.	4	2	-	2
5.3.	Моделирование объектов.	4	2	-	2
5.4.	Обзор основных редакторов. Библиотека OpenGL	28	2	24	2
	ИТОГО	144	35	71	38

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий (краткое описание теоретической части разделов и тем)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2	3	4
1.	Основы компьютерной графики		
1.1.	Способы представления цифровых изображений.	<p>Что такое компьютерная графика: история развития, ее значение в современном мире, типичный процесс вывода графической информации. Обзор основных разделов компьютерной графики: растровая и векторная графика. Их взаимосвязь и различие: области применения и характерные особенности. Обзор современных тенденций в компьютерной графике: трехмерная растровая графика (объемная графика, воксельная графика), виртуальная реальность. Компьютерная графика и Internet. Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений. Виды информации, с которой имеет дело компьютерная графика. Типичные стадии процесса визуализации. Задачи компьютерной графики в автоматизированных системах научных исследований (АСНИ), системах автоматизированного проектирования (САПР), системах технологической подготовки производства (АСТПП) и др. Структура подсистемы компьютерной графики. Математическое, программное, аппаратное и другие виды обеспечения компьютерной графики. Системы автоматизированного геометрического моделирования в компьютерной графике. Языковое и программное обеспечение компьютерной графики. Графические расширения языков высокого уровня и пакеты прикладных программ. Классификация современного программного обеспечения обработки графики. Обзор популярных пакетов для создания, обработки и преобразования графической информации: Gimp, Adobe Illustrator, CorelDraw AutoCAD (Autodesk), КОМПАС-ГРАФИК (АСКОН), Adobe Streamline, Internet Space Builder (Paragraph) и др.</p>	-
1.2.	Представление цвета в компьютере.	<p>Восприятие человеком светового потока. Цвет и свет. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета. Кривые реакция глаза. Характеристики цвета.</p>	-

		Светлота, насыщенность, тон. Цветовые модели, цветовые пространства. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV. Системы управления цветом. Индексированный цвет. Цветовые палитры.	
1.3.	Форматы графических файлов	Форматы графических файлов. Понятие формата файла. Оригинальные форматы файлов. Основные форматы графических файлов. Преобразования графических файлов. Средства хранения и передачи графической информации: файлы растровой графики, файлы векторной графики, файлы описания сцен, метафайлы. Проблема сжатия и преобразования графических файлов. Классические и современные методы сжатия изображения: JPEG, фрактальное сжатие.	-
1.4.	Аппаратные средства компьютерной графики	Классификация устройств по способу представления и размерности графических данных: растровые и векторные, двумерные и трехмерные, цветные и монохромные. Степень интерактивности устройств. Понятие разрешения (пространственное и цветовое) растровых устройств. Растровый дисплей: устройство и принцип работы. Достоинства и недостатки. Современные тенденции: жидкокристаллические дисплеи и проекторы. Сканеры и цифровые кино- и фотокамеры. Устройство и принципы работы. Понятие о векторных устройствах ввода/вывода: плоттеры и дигитайзеры. Задачи и основные проблемы ввода/вывода многомерной информации. Научная визуализация. Стереозрение: три основных фактора ощущения глубины: размытие, перекрывание, параллакс. Основные принципы работы устройств вывода объемной информации. Современные тенденции: стереошлемы, нелинейные кристаллы, механические устройства. Восстановление трехмерных моделей по плоским изображениям. Элементы компьютерной томографии и фотограмметрии. Трехмерные сканеры: механические и лазерные.	-
2.	Растровая графика		
2.1.	Особенности растровой графики.	Область применения и особенности растровой графики. Основные принципы и методы работы с растровыми графическими пакетами. Модели данных растровой графики: пикселы, растровые матрицы, цветовые каналы, альфа-каналы, многослойные изображения. Выделение областей	-

		растрового пространства и преобразования.	
2.2.	Алгоритмы обработки растровых изображений	Понятие растеризации. Связанность пикселей. Растровое представление отрезка. Простейшие алгоритмы построения отрезков. Алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка. Растровое представление окружности. Алгоритм Брезенхейма для растеризации окружности. Кривые Безье первого второго, третьего порядка. Метод де Касталье. Закраска области заданной цветом границы. Отсечение многоугольников (алгоритм Сазерленда-Ходгмана). Заполнение многоугольников. Регулировка яркости и контрастности. Построение гистограммы. Масштабирование изображений. Геометрические преобразования изображений.	-
2.3.	Основные приемы работы с растровыми изображениями	Основные приемы работы с растровой графикой. Виды преобразований: преобразование в цветовом пространстве, локальные преобразования (фильтры), глобальные преобразования (на примере геометрических преобразований – смещение, поворот, масштабирование и т. д.). Популярные форматы растровых графических файлов: *.bmp, *.gif, *.jpg.	-
2.4.	Создание и обработка растровых изображений.	Знакомство с пакетом Gimp: структура меню, обзор инструментальных панелей, инструментов, их назначение и атрибуты. Меню «File»: настройка параметров пакета, загрузка, импорт, сохранение и экспорт изображений. Меню «Edit»: геометрические преобразования всего изображения (повороты, масштабирование, сдвиг, нелинейные преобразования и т. п.). Изменение размеров и пространственного разрешения изображений: меню «Image/Image Size и Image/Canvas Size». Меню «Image/Mode»: установка цветовых моделей. Работа с цветовыми каналами. Использование цветочных каналов для получения художественных эффектов. Использование цветочных каналов для улучшения качества сканированных изображений. Коррекция целого изображения (уровни, яркость, контраст, цветовой баланс и т. п.): меню «Image/Adjust». Инструменты рисования и редактирования. Формы, прозрачность и режимы кистей. Кривая Безье – основной примитив для создания контуров в графических пакетах. Создание, копирование, перемещение и редактирование контуров областей. Закрашивание и обводка контуров. Назначение, создание и удаление,	-

		включение и выключение, изменение расположения слоев. Атрибуты слоев. Создание и работа с корректирующими слоями. Закрепление навыков на примере простейшего коллажа. Корректирующая фильтрация (изменение резкости, контрастности, добавление и удаление шума, фильтры для выделения контуров). Улучшение качества сканированных изображений. Преобразующие фильтры (кристаллизация, барельеф, закручивание, рябь, эффекты освещения). Создание собственных фильтров; принципы работы и простейшие примеры.	
3.	Векторная графика		
3.1.	Особенности векторной графики.	Область применения и особенности векторной графики. Основные принципы и методы работы с векторными графическими пакетами. Модели данных векторной графики: объекты, контуры и их атрибуты.	-
3.2.	Векторизация и двумерные преобразования	Обзор основных объектов векторной графики. Кривые Безье, сплайны. Форматы файлов векторной графики (*.ai, *.eps и др.). Проблема преобразования растровых изображений в векторную форму – трассировка.	-
3.3.	Основные приемы работы с векторными изображениями.	Пакет двумерной векторной графики CorelDraw. Пакеты трехмерной анимационной графики. Пакеты САПР. Обзор.	-
3.4.	Создание векторных изображений.	Рабочее окно Corel Draw. Палитра. Инструментарий. Понятие объекта: линия, графический примитив. Выделение объекта. Заливка цветом. Перемещение, вращение, деформация объекта. Изменение масштаба изображения. Регулировка толщины и стиля линии. Ограничители линий. Редактирование параметров линий. Заливка: однородная, градиентная. Двухцветные заполнители. Многоцветные заполнители. Заполнители-текстуры. Редактирование орнаментов, текстур и заполнителей. Работа с линейками. Управление палитрами. Отмена предыдущей операции. Дублирование, удаление, копирование объектов. Запись изображения на диск. Считывание с диска. Выход из программы.	-
4.	Фрактальная графика		
4.1.	Общие понятия фрактальной графики	Классификация фракталов (геометрические фракталы, алгебраические фракталы, стохастические фракталы).	-
5.	Трехмерное моделирование		
5.1.	Общие понятия и области применения трехмерной графики.	Двухмерные геометрические преобразования объектов. Трехмерные геометрические преобразования. Однородные координаты и матричная запись преобразований. Ком-	-

		<p>позиции преобразований. Проекция. Классификация. Вычисление плоских проекций геометрических объектов. Получение на экране компьютера ортогональных, косоугольных, аксонометрических, перспективных и стерео проекций. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Формы списания геометрических объектов. Аналитически описываемые и не описываемые объекты. Параметрическая форма описания. Графо-аналитический способ решения геометрических задач. Пути формализации решения геометрических задач на ЭВМ. Классификация поверхностей. Каркасно-кинематический способ формирования математической модели поверхности. Представление поверхности алгебраическим уравнением. Уравнение поверхности зависимых и конгруэнтных линий каркаса.</p>	
5.2.	<p>Алгоритмы решения инженерно-геометрических задач на ЭВМ.</p>	<p>Алгоритмы решения позиционных задач: пересечение обводов с плоскостью и поверхностью; пересечение поверхностей вращения с плоскостью; пересечение каркасной поверхности плоскостью; пересечение двух технических поверхностей. Алгоритмы решения метрических задач: вычисление площадей, объемов и т. д.; вычисление массово-инерционных характеристик тел; построение эквидистантных поверхностей. Методы и алгоритмы построения кривых линий по исходному точечному базису методами интерполяции с использованием следующих функций: кривых второго порядка и их частных случаев; «степенных» и специальных функций; сплайн-функций и их разновидностей; полиномиальных, а также с использованием описания кривых функциями в параметрическом виде (методы Фергюсона, Безье, Берштейна – Безье и др.); теории преобразований и ее применения к проектированию обводов; матричных методов описания кривых. Формирование математической модели поверхности по исходному точечному базису. Описание поверхности бикубическими сплайнами и их обобщенными разновидностями.</p>	
5.3.	<p>Моделирование объектов.</p>	<p>Основные принципы и методы конструирования трехмерных геометрических объектов. Основные типы пространственных моделей: проволочные, поверхностные, твердотельные. Способы построения трехмерных моделей объектов. Кинематиче-</p>	

		ский способ. Булевы операции, дерево построений. Мировые и видовые системы координат. Видовое преобразование. Модели данных трехмерной компьютерной графики: дерево описания сцен, камеры, текстуры, задние планы. Основные подходы к созданию реалистичных пространственных моделей, материалы, текстуры. Современные тенденции в создании реалистичных моделей.	
5.4.	Обзор основных редакторов. Библиотека OpenGL	Методы трехмерной графики. 3DSTUDIO-MAX. Объекты программы и управление ими. Выбор и отображение объектов в 3DS-MAX. Выбор при помощи курсора. Выбор при помощи области выделения. Создание области выделения. Режим отбора объектов. Визуализация объектов в сцене. Построение трехмерных примитивов. Создание плоских форм. Построение трехмерных объектов. Создание объекта методом прямого лофтинга. Построение фигуры с помощью модификатора «вращение» и «выдавливание». Редактор материалов. Окно редактора материалов. Интерфейс и элементы управления. Просмотр материалов и карт. Библиотеки материалов. Выбор материалов из библиотеки. Навигатор материалов и карт. Параметры материалов (основной цвет, прозрачность, рельеф, отражение). Присвоение материала объекту. OpenGL в Windows. Библиотеки GLU, GLUT, GLX. Синтаксис OpenGL. Функция для начала работы. Буферы OpenGL. Создание графических примитивов. Матрицы OpenGL. Преобразования в пространстве. Получение проекций. Наложение текстур. Примеры программных реализаций.	-

4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в инте- рактивной, ак- тивной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2.	Работа в редакторе Gimp.	17	-
2	3.	Работа в редакторе Corel Draw.	30	-
3	5.	Работа с трехмерной графикой OpenGL	24	-
ИТОГО			71	-

4.4. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрено.

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>		<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>	
			<i>ОПК</i>						<i>ПК</i>
			<i>3</i>	<i>4</i>					<i>7</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. Основы компьютерной графики		16	+	+	+	3	5,3	Лк, СР	зачет
2. Растровая графика		38	+	+	+	3	12,8	Лк, ЛР, СР	зачет
3. Векторная графика		46	+	+	+	3	15,3	Лк, ЛР, СР	зачет с оценкой
4. Фрактальная графика		4	+	+	+	3	1,3	Лк, СР	зачет с оценкой
5. Трехмерное моделирование		40	+	+	+	3	13,3	Лк, ЛР, СР	зачет с оценкой
<i>всего часов</i>		144	48	48	48	3	48		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная литература:

1. Бересков, А.В. Шикин, Е.В. Компьютерная графика. Учебник и практикум. /А.В. Бересков, Е.В. Шикин. – М.: Юрайт, 2016. – 220 с.
2. Божко, А.Н. Компьютерная графика: учеб. пособие для студентов вузов / А.Н. Божко, Д.М. Жук, В.Б. Маничев. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 389 с.
3. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями: учебное пособие для академического бакалавриата / В.П. Большаков, А.В. Чагина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 167 с.
4. Боресков, А. В. Компьютерная графика: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Боресков, Е. В. Шикин (МГУ им. М.В. Ломоносова). – М.: Юрайт, 2017. – 219 с.
5. Гурский, Ю.А. Компьютерная графика: Photoshop CS2, CorelDRAW X5, Illustrator CS5. Трюки и эффекты. / Ю. Гурский, И. Гурская, А. Жвалевский. – СПб.: Питер, 2011. – 688с.
6. Дегтярев, В.М. Компьютерная геометрия и графика: учеб. для студентов вузов / В. М. Дегтярев – М.: Академия, 2013. – 191 с.

Дополнительная литература:

1. Гинсбург, Д., Пурномо, Б. OpenGL ES 3.0. Programming Guide / Д. Гинсбург, Б. Пурномо. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 448 с.
2. Леборг, К. Графический дизайн / К. Леборг. – СПб.: Питер, 2017. – 96 с.
3. Соснин, Н. В. Компьютерная графика. Математические основы: Учебное пособие / Н. В. Соснин. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. – 187 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания (автор, заглавие, выходные данные)	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Уразаева, Т.А. Графические средства в информационных системах: учебное пособие / Т.А. Уразаева, Е.В. Костромина; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 148 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1888-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483698	Лк, ЛР, СР	ЭР	1,0
2.	Хныкина, А.Г. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / А.Г. Хныкина; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 99 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466914	Лк, ЛР, СР	ЭР	1,0

3.	Молочков, В.П. Работа в CorelDRAW Graphics Suite X7 / В.П. Молочков. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 285 с.: схем., ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429071	Лк, ЛР, СР	ЭР	1,0
4.	Божко, А.Н. Обработка растровых изображений в Gimp / А.Н. Божко. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 320 с.: ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428970	Лк, ЛР, СР	ЭР	1,0
5.	Макарова, Т.В. Компьютерные технологии в сфере визуальных коммуникаций: работа с растровой графикой в Gimp: учебное пособие / Т.В. Макарова; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет». - Омск: Издательство ОмГТУ, 2015. - 240 с.: ил. - Библиогр.: с. 231. - ISBN 978-5-8149-2115-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443143	Лк, ЛР, СР	ЭР	1,0
Дополнительная литература				
6.	Морохин, Д.В. Основные алгоритмы компьютерной графики: лабораторный практикум / Д.В. Морохин; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 60 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1819-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461597	Лк, ЛР, СР	ЭР	1,0
7.	Геоинформационные системы: лабораторный практикум / Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»; авт.-сост. О.Е. Зеливянская. - Ставрополь: СКФУ, 2017. - 159 с.: ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483064	СР	ЭР	1,0
8.	Инженерная и компьютерная графика: лабораторный практикум / Министерство образования и науки РФ; авт.-сост. С.В. Говорова, И.А. Калмыков. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 165 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466961	Лк, ЛР, СР	ЭР	1,0
9.	Соловьев, Н. Цифровая обработка информации в задачах и примерах: учебное пособие / Н. Соловьев, Н.А. Тишина, Л.А. Юркевская; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной тех-	Лк, ЛР, СР	ЭР	1,0

	ники и автоматизированных систем. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 123 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1614-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485398			
10.	Митин, А.И. Компьютерная графика: справочно-методическое пособие / А.И. Митин, Н.В. Свертилова. - 2-е изд., стереотип. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 252 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-6593-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443902	Лк, ЛР, СР	ЭР	1,0

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com>
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/>
8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> договор №101/НЭБ/2318 от 03.07.2017
9. http://mathserfer.com/problist.php?tema=vect_act
10. http://libedu.ru/l_b/minorskii_v_p_/sbornik_zadach_po_vysshei_matematike.html
11. <http://www.exponenta.ru/educat/news/kuleshov/index.asp>
12. <http://www.allmath.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающийся должен разработать собственный режим равномерного освоения дисциплины. Подготовка студента к предстоящей лекции включает в себя ряд важных познавательных-практических этапов:

- чтение записей, сделанных в процессе слушания и конспектирования предыдущей лекции, вынесение на поля всего, что требуется при дальнейшей работе с конспектом и учебником;
- техническое оформление записей (подчеркивание, выделение главного, выводов, доказательств);
- выполнение практических заданий преподавателя;
- знакомство с материалом предстоящей лекции по учебнику и дополнительной литературе.

Активная работа на лекции, ее конспектирование, продуманная, целенаправленная, систематическая, а главное - добросовестная и глубоко осознанная последующая работа над конспектом - важное условие успешного обучения студентов.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Лабораторные работы в дисциплине предусмотрены для разделов **2.** Растровая графика, **3.** Векторная графика, **4.** Трехмерное моделирование. Курс «Компьютерная графика» нацелен на системное изучение различных видов компьютерных технологий и возможности их применения при обработке графических видов информации с использованием персонального компьютера (ПК). Важное место в курсе отводится приобретению практического навыка работы с наиболее современными пакетами прикладных программ (ППП).

Одной из особенностей профессиональной компетенции современного специалиста является владение им информационной технологией работы в различных программных средах, относящихся к классу прикладного программного обеспечения, что создает базу для изучения последующих дисциплин. Программы для работы с компьютерной графикой служат программным инструментарием решения функциональных задач. К данному классу относятся программные продукты, выполняющие обработку графической информации различных предметных областей.

В практикуме рассматриваются ППП, необходимые для обработки графической информации, а также основные принципы работы с Gimp и Corel Draw. Каждая лабораторная работа посвящена определенной теме и построена по единому сценарию. В конце разделов практикума приведены указания для выполнения лабораторных работ.

Данный практикум предназначен для студентов дневной формы обучения. Основная задача практикума – сориентировать студента в разрозненной информации по прикладным программам компьютерной графики и показать ему целостную картину данного направления.

Структура, содержание и оформление лабораторных работ

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную студентом работу, которую представляют для защиты преподавателю. К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке обучающихся.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты: цель работы; краткие теоретические сведения; анализ результатов работы.

Цель работы должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные обучающемуся на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от трех до восьми строк.

Краткие теоретические сведения содержат краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, а также необходимые расчетные формулы. Материал подраздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, он ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требуемых для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

Анализ результатов работы. Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов. Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

Лабораторная работа №1 Работа в редакторе Gimp

Цель работы:

1) Освоение навыков создание и редактирования контуров с использованием инструментария Gimp.

Задание:

1. Изучить теоретические сведения

Порядок выполнения:

1) Прочитать лекции и теорию и рассмотреть примеры выполнения заданий;

2) Выполнять задания лабораторного занятия аналогично.

Форма отчетности:

Подготовить отчет, содержащий следующие пункты:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Краткая теория;
- Результаты работы (скриншоты выполненных заданий);
- Выводы.

Выполнить лабораторное задание и сохранить созданные файлы в папке с именем ЛР КГ фамилия группа.

Задания для самостоятельной работы:

Задание 1

Создать текст с тенью

Выполните команду **Файл-Создать** и установите размер "холста" для работы 800 на 600 пикселей (рис. 15.1). Остальные параметры этого окна оставьте без изменений (с настройками по умолчанию).

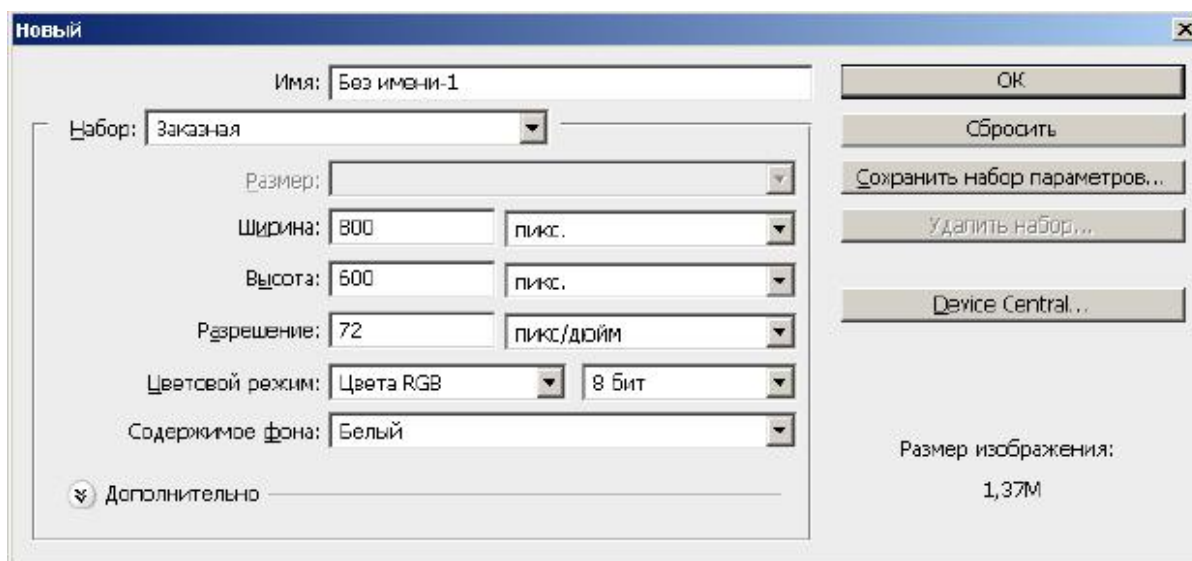


Рис. 15.1. Задаем параметры рабочего листа

Активируйте на панели инструментов инструмент **Горизонтальный текст** и наберите любой текст, выбрав его параметры на панели свойств этого инструмента. Удерживая клавишу **Shift**, выделите весь текст **Волшебной палочкой**, а затем нажмите на клавиатуре 5 раз клавишу "**стрелка вверх**" и 5 раз клавишу "**стрелка вправо**" - этим вы произведете перемещение текста на 5 пикселей влево и на 5 пикселей вверх (рис. 15.2).

НОВГОРОД

Рис. 15.2. Иллюстрация момента смещения текста вверх и вправо

Выберите основной цвет красный и кистью произведите закрашивание выделения. Работу над примером завершите командой **Выделение-Отменить выделение** - рис. 15.3.

НОВГОРОД

Рис. 15.3. Текст с тенью создан

Пишите крупными буквами. Вырезаем текст из фотографии (текст из текстуры). Используя инструмент **Горизонтальный текст-маска** можно легко и быстро создавать *шрифт*, вырезанный из изображения. Откройте любую фотографию, и выбрав инструмент **Горизонтальный текст-маска** напишите на ней какой-либо текст.

Пишите крупными буквами. Для превращения написанного вами текста в выделение переключитесь с инструмента **Горизонтальный текст-маска** на любой другой инструмент (рис. 15.4).



Рис. 15.4. Текст превратился в выделение

Если теперь выделение скопировать, то получим текст на основе фотографии (рис. 15.5).

КЛУБНИКА

Рис. 15.5. Шрифт на основе фототекстуры

Задание 2

Создать текст по кругу

Командой **Файл-Создать** создаем новый документ 1000x1000 пикселей - рис. 16.1.

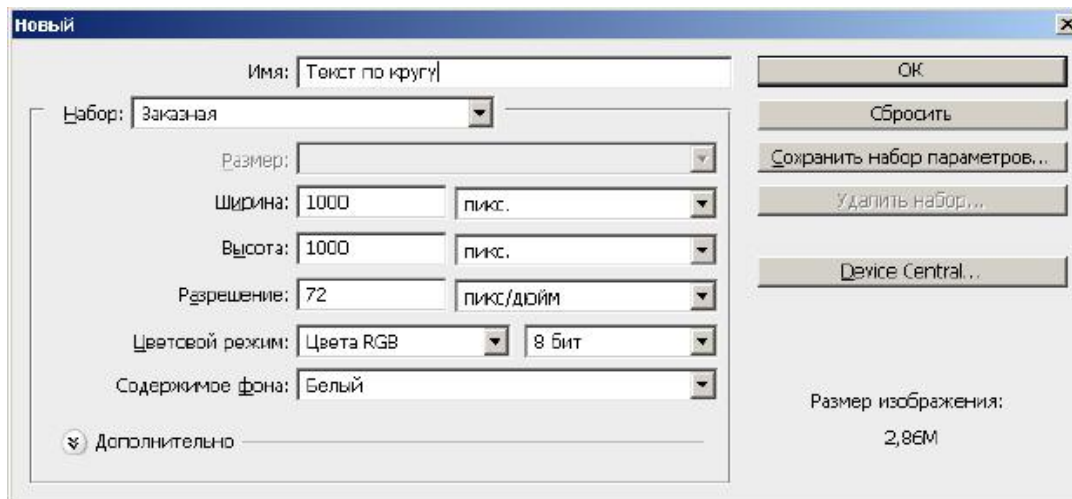


Рис. 16.1. Окно Новый

Инструментом **Текст** пишем горизонтальный текст - рис. 16.2.

*** ЭТОТ ТЕКСТ НАПИШЕМ ПО КРУГУ ***

Рис. 16.2. Текст набран

Для его дальнейшего правильного расположения по кругу выполним отражение текста вначале горизонтально, а потом - вертикально. Для этого нужно выполнить команды **Редактирование-Трансформирование-Отразить горизонтально** и **Редактирование-Трансформирование-Отразить вертикально** - рис. 16.3.

*** ЭТОТ ТЕКСТ НАПИШЕМ ПО КРУГУ ***

Рис. 16.3. Текст дважды трансформирован

Применяем к тексту фильтр **Искажение-Полярные координаты** с установленным переключателем **Прямоугольные в полярные**, предварительно растривав слой с текстом. Окно с предложением растривать текст программа выкинет сама - рис. 16.4.

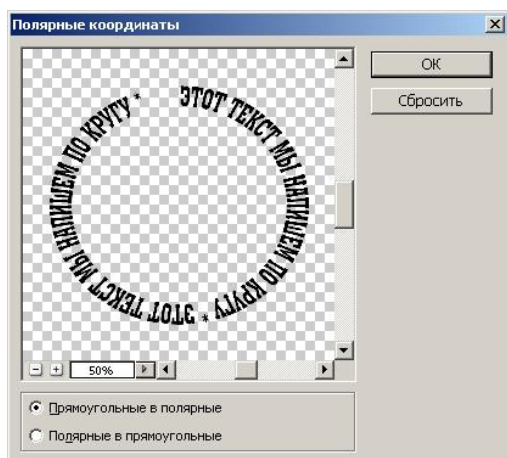


Рис. 16.4. Преобразуем прямоугольные координаты в полярные



Рис. 16.5. Текст по кругу размещен

После применения фильтра текст по кругу будет размещен (рис. 16.5).

Задание 3

Создать текст вдоль кривой

Работая с текстом, можно столкнуться с задачей, когда нужно огибать контур объекта. В нашем примере текст должен огибать сердечко (рис. 17.1).

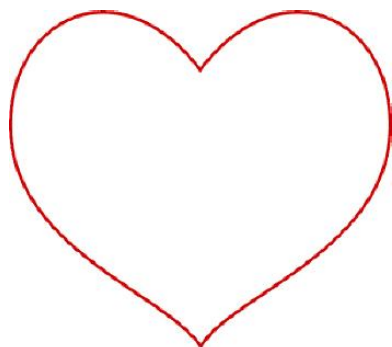


Рис. 17.1. Сердечко

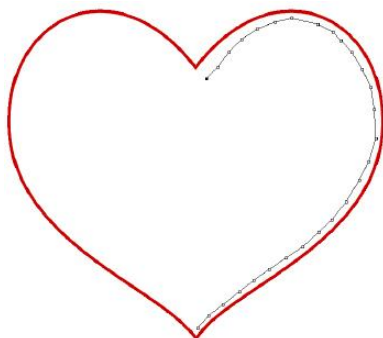



Рис. 17.2. Траектория для нанесения текста подготовлена



Рис. 17.3. Задание выполнения

Для рисования кривой, вдоль которой будет располагаться текст, используем инструмент **Перо**. На панели параметров этого инструмента нажмем на кнопку  **Контур** и нарисуем линию кривой, вдоль которой позднее будет размещен текст (рис. 17.2).

Форма кривой не обязательно должна быть идеальной, ее можно, при необходимости, отредактировать. Для изменения расположений вершин кривой и направления их касательных, нужно удерживать клавишу **"CTRL"**.

По завершению работы над кривой выберем инструмент **"текст"** (горячая клавиша **"Т"**) и щелкнем мышью *по* кривой там, где должна начинаться надпись. Далее пишем текст, и настраиваем его параметры (рис. 17.3).

Задание 4

Создать личную печать

Создание простой *печати* (штампа). Выбираем инструмент **Произвольная фигура (Обычные формы)**, а на панели атрибутов этого инструмента находим форму данного инструмента в виде окружности (рис. 18.1). Задайте желаемый цвет для вашего штампа.



Рис. 18.1. Окно выбора форм

Удерживая клавишу **Shift**, рисуем круг. Далее дублируем его, нажав комбинацию клавиш **<Ctrl+J>**, что соответствует команде **Слой-Новый-Скопировать на новый слой** и выполняем сочетание клавиш **<Ctrl+T>**, что соответствует выполнению команды **Трансформирование**, а затем уменьшаем второй (внутренний) круг, потянув за угловой маркер (смещая его к центру). После нажатия на клавишу **Enter** маркеры исчезнут - рис. 18.2.

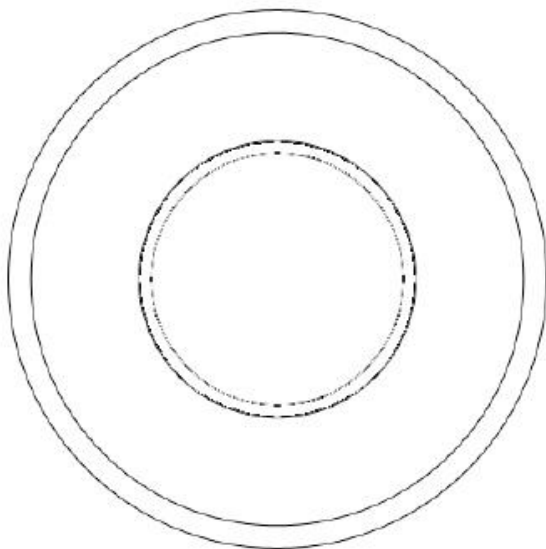


Рис. 18.2. Момент создания окружностей для печати

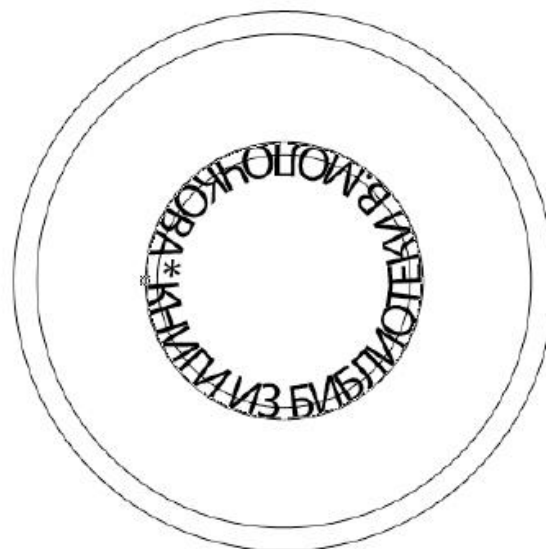


Рис. 18.3. Текст написан по линии внутреннего круга

На **Панели инструментов** выбираем инструмент **Стрелка** и указываем им наш внутренний (маленький) круг, обозначив тем самым *маршрут* для дальнейшего нанесения на *печать* текста. Активируем инструмент **Горизонтальный текст** и щелкаем мышкой на внутреннем круге. Теперь пишем текст. Получается то, что в векторных программах называется "Текст по кривой" - рис. 18.3.

Однако, желательно этот текст оторвать от линии внутреннего круга, поэтому снова выбираем инструмент **Стрелка** и щелкаем на маленьком круге. Выполняем свободную трансформацию внутреннего круга командой **<Ctrl+T>** и, удерживая клавишу **Alt**, тянем за угловой маркер совсем для того, чтобы вывести наш текст в *пространство* между двумя окружностями (рис. 18.4).

Добавим в центр круга растровое изображение - рис. 18.5. Доработаем нашу *печать*, штамп - укажем инструментом **Стрелка** наружный круг и уменьшим его командой **Редактирование-Трансформирование-Масштабирование**. Затем командой **Слой-Выполнить сведение** объединим все слои и зальем черным цветом границы окружностей - рис. 18.6.

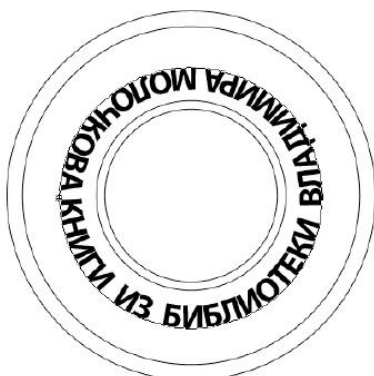


Рис. 18.4. Теперь текст оторван от внутреннего круга печати



Рис. 18.5. Текст написан и повернут



Рис. 18.6. Печать готова

Задание 5

Создать эффект тиснения текста

Используем инструмент **Стиль слоя** для создания эффекта тиснения, то есть выдавленных (объемных) букв. Командой **Файл-Создать** создайте новый документ с белым цветом фона. Выберите в панели инструментов **Горизонтальный текст-маска** и напечатайте любую надпись. Пусть это, например, будет *слово* ВЕСНА! - рис. 19.1.



Рис. 19.1. Текст написан инструментом Горизонтальный текст-маска

Пишите крупными буквами. Превратите текстовую маску в выделение. Для этого щелкните мышью на любом из инструментов в палитре инструментов (кроме инструмента **Текст**). Чтобы вы могли применить эффекты слоя для слоя с текстом, выполните команду **Слой - Новый - Скопировать на новый слой** или нажмите комбинацию клавиш **CTRL+J**. Смысл этой команды в создании нового слоя **Слой 1**, который становится активным (рис. 19.2).

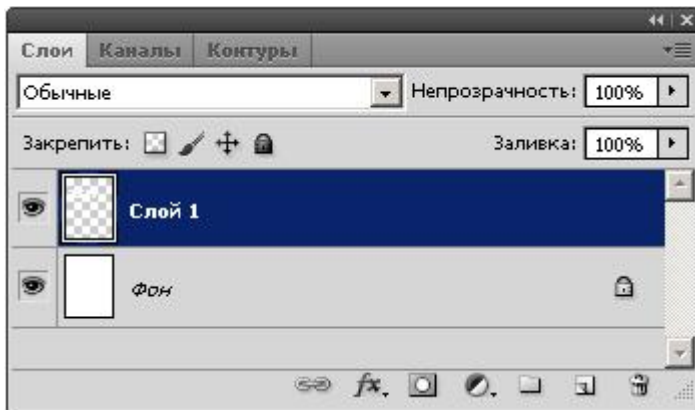


Рис. 19.2. Слой 1 активен (выбран)

После выполнения команды выделенный текст исчезнет. Теперь мы можем применить эффекты слоя. Выполните команду **Слой-Стиль слоя-Тиснение** - откроется окно диалога **Стиль слоя** с установленным в нем флажком **Тиснение** - рис. 19.3.

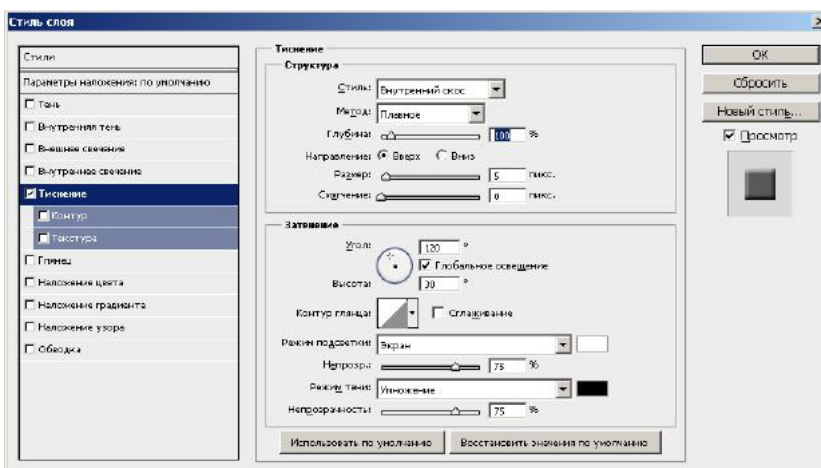


Рис. 19.3. Окно Стиль слоя

Изменяя настройки тиснения, вы сможете получать различные параметры рельефа и объема вашего текста, например, как на рис. 19.4.



Рис. 19.4. Эффект выдавленных букв получен

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе/ семинару/ практическому занятию

Изучить лекционный материал и материал, представленный в методических указаниях и в рекомендуемых источниках.

Основная литература

1. Уразаева, Т.А. Графические средства в информационных системах: учебное пособие / Т.А. Уразаева, Е.В. Костромина; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 148 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1888-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483698>

2. Хныкина, А.Г. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / А.Г. Хныкина; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 99 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466914>

3. Молочков, В.П. Работа в CorelDRAW Graphics Suite X7 / В.П. Молочков. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 285 с.: схем., ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429071>

4. Божко, А.Н. Обработка растровых изображений в Adobe Photoshop / А.Н. Божко. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 320 с.: ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428970>

5. Макарова, Т.В. Компьютерные технологии в сфере визуальных коммуникаций: работа с растровой графикой в Adobe Photoshop: учебное пособие / Т.В. Макарова; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет». - Омск: Издательство ОмГТУ, 2015. - 240 с.: ил. - Библиогр.: с. 231. - ISBN 978-5-8149-2115-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443143>

Дополнительная литература

1. Морохин, Д.В. Основные алгоритмы компьютерной графики: лабораторный практикум / Д.В. Морохин; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 60 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1819-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461597>

2. Инженерная и компьютерная графика: лабораторный практикум / Министерство образования и науки РФ; авт.-сост. С.В. Говорова, И.А. Калмыков. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 165 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466961>

3. Соловьев, Н. Цифровая обработка информации в задачах и примерах: учебное пособие / Н. Соловьев, Н.А. Тишина, Л.А. Юркевская; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Москва: ФГОУ ВО «ИТМО», 2017. - 128 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1819-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461597>

ской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 123 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1614-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485398>

4. Митин, А.И. Компьютерная графика: справочно-методическое пособие / А.И. Митин, Н.В. Свертилова. - 2-е изд., стереотип. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 252 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-6593-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443902>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назначение панели инструментов Gimp.
2. Главное меню Gimp.
3. Панель опций в Gimp.
4. Использование горячих клавиш в Gimp.
5. Gimp 8. Понятие палитр, их назначение и возможности Gimp.
6. Инструменты Gimp: кисти, инструменты выделения и редактирования.
7. Слои. Эффекты слоя в Gimp.
8. Каналы. Способы применения при редактировании изображений в Gimp.
9. Разбиение изображения на «кусочки» в Gimp.

Лабораторная работа № 2.

Работа в редакторе CorelDRAW

Цель работы:

- 1) Освоение навыков работы с использованием инструментария программы CorelDRAW.

Задание:

1. Изучить теоретические сведения

Порядок выполнения:

- 1) Прочитать теорию и рассмотреть примеры выполнения заданий;
- 2) Выполнять задания лабораторного занятия аналогично.

Форма отчетности:

Подготовить отчет, содержащий следующие пункты:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Краткая теория;
- Результаты работы (листинг кода, скриншоты);
- Выводы.

Задания для самостоятельной работы:

Задание 1

Построить линии инструментом *Bezier* (Кривая Безье).

1.1. Выберите инструмент ***Bezier*** на панели инструментов. Щелкните левой кнопкой мыши на рабочей странице. У вас получился первый узел контура, отмечающий его начало. Поместите курсор по диагонали вправо и вверх. Сделайте второй щелчок мышью. У вас должен получиться отрезок между двумя узлами. Но ваша цель получить зигзагообразный контур из шести прямолинейных сегментов (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Ломаная линия

1.4. Чтобы откорректировать положение узла контура, выделите его мышью и, не отпуская кнопку, перетащите курсор в любом направлении. Отпустите кнопку мыши. Будет зафиксировано новое положение узла. Нажмите клавишу <Enter>. Этим вы завершили построение контура.

1.5. Если снова выбрать инструмент *Bezier* и воспользоваться им, то будет построен новый контур. Попробуйте таким образом дополнить уже построенный вами контур.

Задание 2

Построить кривые инструментом *Bezier* (Кривая Безье).

2.1. Выберите инструмент *Bezier* (Кривая Безье) на панели инструментов. Нажмите левую кнопку мыши, и, не отпуская её, перемещайте мышью по горизонтали вправо. За курсором потянется управляющая линия (рисунок 2.2,а), она определяет кривизну сегмента. Отпустите кнопку.

2.2. Переместите курсор по диагонали вниз. Нажмите левую кнопку мыши, и, не отпуская её, переместите мышью по горизонтали вправо (рисунок 2.2,б). Постарайтесь получить управляющие линии примерно той же длины, что и для предыдущего узла, тогда сегмент будет симметричным. Отпустите кнопку мыши.

2.3. Чтобы у вас получилась кривая, поместите курсор по диагонали вверх. Нажмите левую кнопку мыши, и, не отпуская её, проделайте аналогичную манипуляцию.

В результате у вас должна получиться волна, как на рисунке 2.2,в. Постройте кривую из нескольких сегментов, постарайтесь, чтобы ваш контур получился симметричным.

2.4. На рисунке 2.2,г показана не симметричная кривая. Нарисуйте подобный не симметричный контур. Аналогично пункту 4.1.4. откорректируйте полученную кривую, чтобы получить симметричную кривую, из не симметричной.

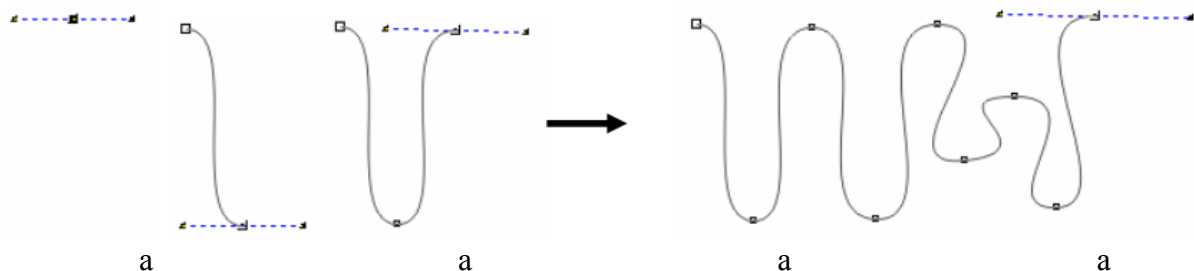


Рисунок 2.2 – Построение гладкой линии

2.5. Построенные вами контура, являются *гладкими*. Теперь создайте кривую, в которой соседние сегменты образуют острый *перегиб*. Повторите действия, которые описаны в пункте 2.1. Затем переместите курсор по диагонали вниз, нажмите левую кнопку мыши и отпустите её. У вас должна получиться дуга (рисунок 2.3,а).

2.6. Переместите курсор по диагонали вверх, чтобы он оказался примерно на одной горизонтали с первым узлом контура. Нажмите левую кнопку мыши. Перемещайте курсор вправо (рисунок 2.3,б). Отпустите кнопку. У вас получился контур, состоящий из двух сегментов, соединённых под острым углом. Аналогично получите контур из 4-х сегментов (рисунок 2.3,в) и более.

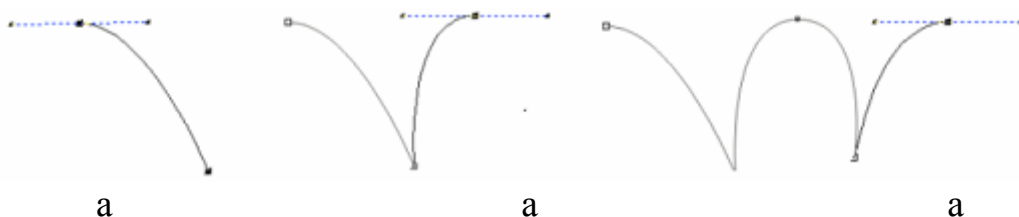


Рисунок 2.3 – Линия с перегибами

Задание 3

Построить замкнутые контуры инструментом *Bezier* (Кривая Безье)

Не замкнутыми контурами – это контуры, которые имеют начальный и конечный узел. Теперь ваша задача построить *замкнутый контур* – это контур, у которого начальный и конечный узел совпадают.

3.1. Активизируйте инструмент **Bezier**. Нарисуйте часть замкнутого контура сами с помощью рисунка 2.4.

При замыкании контура подведите курсор к первому узлу контура (он примет вид изогнутой стрелки). Нажмите левую кнопку мыши и переместите курсор влево, задавая длину управляющих линий. Отпустите кнопку. Постройте сами замкнутый контур в виде любой другой фигуры (например сердца).



Рисунок 2.4 – Замкнутые объекты

3.2. Самостоятельно нарисуйте фигуру, изображенную на рисунке 2.5.



Рисунок 2.5 – Фигура для самостоятельной работы

Задание 4

Построить линии инструментом *Freehand*

Инструмент *Freehand* (Свободная кривая) предназначен не для построения контуров, как инструмент *Bezier*, а для их рисования.

4.1. Создайте новый документ. Выберите в панели инструмента **Curve** (Кривая) инструмент *Freehand* (Свободная кривая). Нажмите левую кнопку мыши и перемещайте курсор по произвольной линии. Эффект аналогичен рисованию карандашом на бумаге – линия повторяет движения вашей руки. Отпустите кнопку – контур завершён. Программа сама выбирает, где и сколько разместить узлов. Чем меньше узлов на кривой, тем она плавней. Величина сглаживания задаётся ползунком *Freehand Smoothing* (Сглаживание кривой) на панели свойств инструмента *Freehand* (по умолчанию равна 100%). Нарисуйте от руки круг с величиной сглаживания равной 100%, а затем с величиной сглаживания равной 0%. Сравните их.

4.2. Вы можете откорректировать положение узлов контура, аналогично инструменту *Bezier*. Для этого выберите инструмент *Shape* (Форма), щёлкните на контур – появятся узлы, которые вы можете корректировать. Если количество узлов вас не устраивает, вы можете добавить их двойным щелчком мыши по кривой.

Задание 5

Построить линии переменной ширины инструментом *Artistic Media* (Художественные инструменты)

До сих пор имитация реальных художественных инструментов была под силу только программам для работы с точечными изображениями. С выходом новой версии CorelDRAW 10 ситуация изменилась. Инструмент *Artistic Media* (Художественные инструменты), по существу объединяет пять различных инструментов. Они выбираются нажатием соответствующих кнопок на панели свойств (рисунок 2.6).

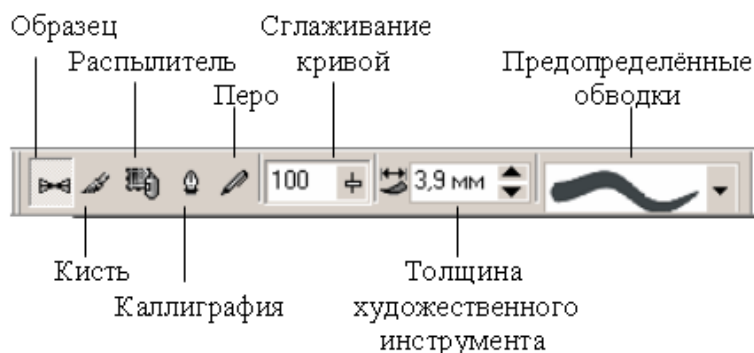


Рисунок 2.6 – Панель свойств инструмента *Artistic Media*

5.1. Выберите в группе *Freehand* (Кривая) инструмент *Artistic Media/Preset* (Образец). Нарисуйте букву «М» или любой штрих (рисунок 2.6,а). И теперь экспериментируйте:

- В раскрывающемся списке *Preset Stroke List* (Предопределённые обводки) выберите несколько видов и обратите внимание на то, как изменяется ваш штрих (рисунок 2.6,б);
- В списке *Freehand Smoothing* (Сглаживание кривой), вы можете сглаживать кривую в ручную. Сначала поставьте сглаживание равное 0, а затем равное 100. Сравните их.
- А в списке *Artistic Media Tool Width* (Толщина художественного инструмента), вы можете регулировать ширину линии (рисунок 2.6,в). Измените её: 5 мм, 15 мм, 30 мм.

Образцы для CorelDRAW являются не просто контурами, а особыми объектами. Они могут иметь произвольную обводку и заливку. Придайте вашему объекту различные цвета заливки обводки, а так же измените толщину обводки (рисунок 2.6,г).

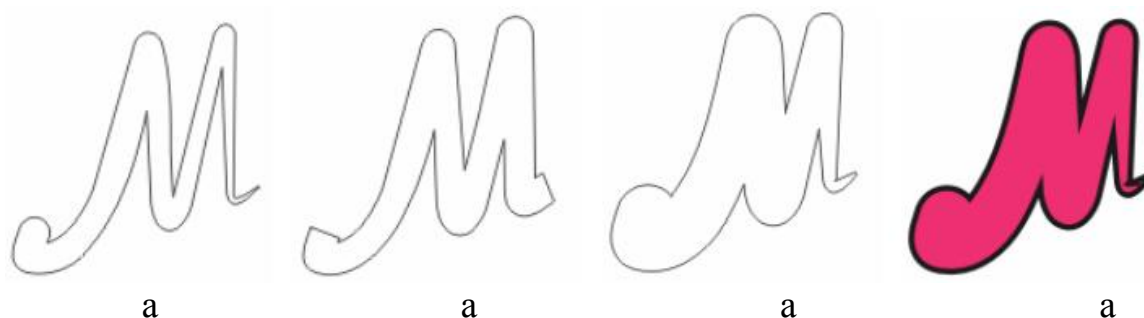


Рисунок 2.6 – Редактирование линии

5.2. Выберите в группе *Freehand* (Кривая) инструмент *Artistic Media/Brush* (Кисть). Пользуйтесь им аналогично пункту 4.5.1. Разница, состоит, только в списке, который содержит более интересные, яркие штрихи. Используйте несколько вариантов для написания любой другой буквы.



Рисунок 2.7 – Панель свойств инструмента *Sprayer*

5.3. Выберите в группе *Freehand* (Кривая) инструмент *Artistic Media/Sprayer* (Распылитель). Рассмотрите раскрывающийся список *Sprayer* (рисунок 2.7).

Рассмотрим основные параметры:

- *Spraylist filelist* (Список файлов кистей распылителя). Любая кисть может состоять из нескольких объектов, которые помещаются на страницу иллюстрации по очереди или в слу-

чайном порядке. Выберите один из вариантов и нарисуйте круг. Измените размер: 10%, 30%, 70%, 100%. Сравните их.

– **Choice of spray order** (Выбор порядка распыления). С нарисованным вами кругом сделайте все три порядка распыления (**Random** (Случайно), **Ordered** (Последовательно), **By Direction** (В зависимости от направления)), особенно обратите внимание на случайный порядок – он не повторяется, в отличие от других. Установите зависимость и разницу.

– **Add to spraylist** (Добавить к кисти). Кнопка добавляет выделенный на странице документа объект к текущей кисти. Создайте свой вид кисти.

– **Spraylist dialog** (Параметры кисти). Открывает обычное диалоговое окно, позволяющее управлять отдельными объектами кисти. Оно содержит два списка: **Spraylist** (В файле) и **Playlist** (В составе кисти). Левый отображает все объекты, находящиеся в файле кисти, а правый – те, которые будут распыляться. Удаление выделенных объектов из правого списка, то есть исключает объекты из числа распыляемых, выполняет кнопка **Remove** (Удалить), кнопка **Add** (Добавить) производит обратную операцию. Создайте из любого распылителя вид из трёх его составляющих.

– **Dabs/Spacing of objects to be sprayed** (Мазки/Интервалы между распыляемыми объектами). Верхнее поле ввода определяет количество объектов, наносимых «одной каплей» распылителя. Эти объекты будут расположены друг над другом. Нижнее поле задаёт расстояние между этими «каплями». Поэкспериментируйте с данными параметрами и следите за результатом.

– **Rotation** (Вращение). При нажатии этой клавиши появится окошко, в котором нужно указать угол поворота **Path Based** (Относительно контура) или **Page Based** (Относительно страницы). Флажок **Use Increment** (Использовать приращение) активизирует поле ввода **Increment** (Приращение), в нём задаётся дополнительный угол поворота каждого следующего распыляемого объекта относительно предыдущего. Поверните ваше распыление на разные углы, используйте приращение, наблюдайте за изменениями.

– **Offset** (Смещение). В этом окне можно указывать сдвиг в виде числа и направление смещения: **Left** (Влево), **Right** (Вправо), **Alternating** (Попеременно) и **Random** (Случайным образом). Сдвиньте изображение вашего распылителя на 2 мм, 8мм, 12мм, 16мм. Наблюдайте за изменениями. Используйте все четыре выше перечисленных способа смещения.

5.5. Теперь выберите в группе **Freehand** (Кривая) инструмент **Artistic Media/Calligraphic** (Каллиграфия). Здесь вы можете линию сгладить, уменьшить или увеличить её ширину (рисунок 2.8,а), а так же изменить её каллиграфический угол (рисунок 2.8,б). Нарисуйте с помощью данного инструмента любую букву. Измените её ширину в большую и меньшую сторону. Изменяйте каллиграфический угол нажатием клавиши и смотрите, как изменяется вид вашей буквы.



Рисунок 2.8 – Режим каллиграфия

5.6. Выберите в группе **Freehand** (Кривая) инструмент **Artistic Media/Pressure** (Перо). Данный инструмент аналогичен ручке, он полностью повторяет движения вашего курсора. Здесь вы можете сглаживать линию и изменять её ширину.

Задание 6

Выделить и переместить узлы с помощью инструмента **Shape**

Служит для редактирования уже созданных кривых.

6.1. Нарисуйте криволинейную линию с помощью инструмента **Bezier** так, чтобы в ней было больше трех точек. Для того чтобы выделить узел, щелкните на нем указателем инст-

румента *Shape*. Для того чтобы добавить узел к уже выделенным (или вывести узел из выделения), этот щелчок следует выполнить при нажатой клавише <Shift> .

6.2. Чтобы переместить выделение на начальный узел кривой, нажмите на клавишу <Home>, на конечный узел – клавишу <End>. Нажатие клавиши <Tab> перемещает выделение к следующему узлу кривой, <Shift+Tab> – к предыдущему. Переместите узлы всеми вышперечисленными способами. Для выделения всех узлов кривой выделите любой из ее узлов, а затем нажмите клавиши <Ctrl+Shift+Home>.

6.4. Выделенный узел или совокупность выделенных узлов можно перемещать всеми приемами перемещения объектов. Чаще всего пользуются перетаскиванием выделенных узлов мышью или клавишами управления курсором.

Задание 7

Добавить (удалить) узлы и сгладить кривую с помощью инструмента *Shape*

7.1. Простейший способ поместить на кривую новый узел – выполнить двойной щелчок указателем инструмента *Shape* (Форма) в той точке кривой, где он должен появиться. После двойного щелчка вновь созданный узел выделяется, и можно назначить ему нужный тип (точка перегиба, сглаженный или симметричный) с помощью соответствующих команд контекстного меню. Удалите существующий узел двойным щелчком на нем указателем инструмента *Shape* (Форма).

7.2. Иногда количество узлов кривой может быть неоправданно большим, например, при трассировке точечных изображений или построении кривых «от руки». Ползунок степени сглаживания, расположенный на панели атрибутов, позволяет пользователю самостоятельно определять условия компромисса между количеством узлов кривой и точностью ее формы. Нарисуйте линию инструментом *Freehand* (Свободная кривая).

7.3. Выделите все узлы кривой, и постепенно увеличивайте значение степени сглаживания, CorelDRAW будет последовательно удалять отдельные узлы, стремясь к наименьшему отклонению от исходной формы кривой. На рисунке 2.9. представлена исходная кривая и результат ее сглаживания (степень сглаживания 80 %).

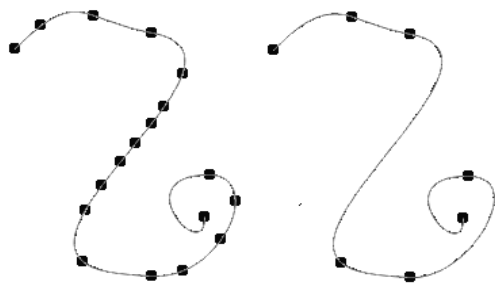


Рисунок 2.9 – Сглаживание кривой

Задание 8

Разъединить и замкнуть кривую, объединить узлы

8.1. Постройте на свободном месте страницы окружность и преобразуйте ее в замкнутую кривую с помощью команды *Arrange* (Упорядочить)/*Convert to Curves* (Преобразовать в кривую) или одноименной кнопки на панели атрибутов. На окружности, ставшей замкнутой кривой, появятся четыре узла.

8.2. Выделите правый узел и разъедините в нем кривую. Обратите внимание на строку состояния – сообщение в ней говорит о том, что кривая стала разомкнутой, и в ней стало на один узел больше. Перетащите правый узел вниз и вправо, и под ним обнаружится вновь созданный узел.

8.3. Затем разъедините кривую в левом узле. После этого действия кривая приобретет еще один узел и разделится на две ветви, а информация об этом появится в строке состояния. Перетащите левый узел кривой вниз и вправо, чтобы все узлы на обеих ветвях кривой были видны.

8.4. Выделите крайний левый узел на нижней ветви кривой и крайний правый узел на ее верхней ветви. Объедините эти узлы, снова превращая ветви в единую кривую.

Задание 9

Перетащить и повернуть узлы с помощью инструмента *Shape*

9.1. Постройте на свободном месте страницы квадрат и преобразуйте его в замкнутую кривую с помощью кнопки панели атрибутов. На квадрате, ставшем замкнутой кривой, появятся четыре узла.

9.2. Выберите инструмент *Shape* (Форма) и выделите все узлы бывшего квадрата, а затем удвойте их количество, вставив между ними новые узлы (щелкните кнопку со знаком «плюс» на панели атрибутов).

9.3. Отмените выделение узлов, щелкнув на свободном пространстве страницы, а затем выделите только новые узлы, расположенные в серединах сторон бывшего квадрата (щелчками при нажатой клавише <Shift>).

9.4. На панели атрибутов нажмите кнопку растяжения узлов. На экране вокруг выделенных узлов появится рамка выделения с маркерами растяжения и сжатия. Перетащите угловой маркер рамки выделения к центру при нажатой клавише <Shift> (примерно, на половину расстояния). Квадрат превратился четырехлучевую звезду.

9.4. Не отменяя выделения узлов, щелкните кнопку поворота узлов на панели атрибутов. Теперь маркеры рамки выбора позволяют выполнять преобразования поворота и скоса для выделенных узлов. Перетаскивая любой из угловых маркеров на 90° против часовой стрелки (при нажатой клавише <Ctrl>), приведите четырехлучевую звезду к виду, представленному на рисунке 2.10.

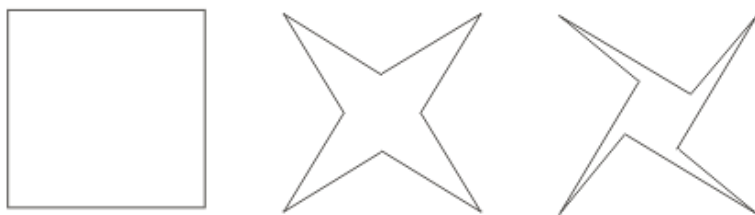


Рисунок 2.10 – Звезда

Задание 10

Отделить (выровнять) ветви Инструментом *Shape*

10.1. Создайте кривую с несколькими ветвями. Любую из них можно превратить в самостоятельную кривую, не меняя ее формы. Выполните команду *Arrange* (Монтаж)/*Break Apart* (Разъединить), как видите при этом кривая «разваливается» на отдельные ветви, каждая из которых становится автономным объектом.

10.2. Если требуется вывести из состава кривой только одну ветвь, используют выравнивание узлов. После выделения нескольких узлов щелкните кнопку *Align Nodes* (Выровнять узлы) панели атрибутов, и на экране появится диалоговое окно выравнивания узлов.

10.3. Постройте окружность и преобразуйте ее в кривую с помощью кнопки *Convert To Curves* (Преобразовать в кривые). Три раза нажав на кнопку со знаком «плюс» на вспомогательной клавиатуре, постройте три копии кривой. Инструментом *Pick* (Выбор) перетащите копии вправо, расположив их примерно на одной горизонтали с оригиналом.

10.4. Выберите инструмент *Shape* (Форма) и выделите в оригинале кривой сначала правый, а затем верхний узлы. Щелкните кнопку *Align Nodes* (Выровнять узлы) панели атрибутов и сбросьте флажок *Align Vertical* (Выровнять по вертикали). Щелкните кнопку **ОК**, и узлы будут выровнены по горизонтали.

10.5. В первой копии кривой выделите сначала левый, а затем нижний узлы. Щелкните кнопку *Align Nodes* (Выровнять узлы) панели атрибутов и сбросьте флажок *Align Horizontal* (Выровнять по горизонтали). Щелкните кнопку **ОК**, и узлы будут выровнены по вертикали.

10.6. Во второй копии снова выделите сначала правый, а затем верхний узлы. Щелкните кнопку *Align Nodes* (Выровнять узлы) панели атрибутов, а затем сразу – кнопку **ОК**. С треть-

ей копией сделайте то же самое, но перед тем как щелкнуть кнопку **ОК**, сбросьте флажок **Align Control Points** (Выровнять направляющие точки). Результаты представлены на рисунке 2.11.



Рисунок 2.11 – Выравнивание узлов

Задание 11

Выполнить эластичный сдвиг узлов Инструментом *Shape*

При одновременном перетаскивании совокупности выделенных узлов кривой каждый из них смещается на одно и то же расстояние. Однако при включении режима эластичного сдвига одноименной кнопкой панели атрибутов поведение перемещаемых узлов изменяется. В этом режиме смещение каждого из узлов оказывается обратно пропорциональным удалению этого узла от перемещаемого узла. Удаление рассматривается как расстояние между узлами вдоль кривой. На рисунке 2.12 представлен пример, наглядно показывающий отличия двух режимов сдвига выделенных узлов.

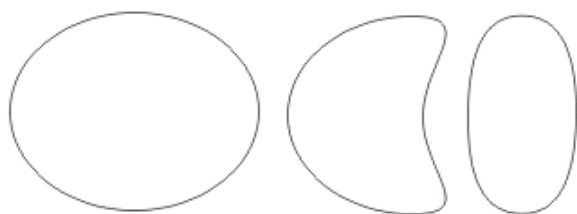


Рисунок 2.12 – Сдвиг выделенных узлов в обычном и эластичном режимах

Задание 12

Разбить объект на части Инструментом *Knife*

Кнопка инструмента *Knife* (Лезвие) расположена в группе инструмента *Shape* (Форма) второй слева. Этот инструмент предназначен для разбиения кривых линий.

12.1. Постройте эллипс и преобразуйте его в кривую.

12.2. Выберите инструмент *Knife* (Лезвие) и включите режим автозамыкания с помощью кнопки *Auto-Close on Cut* панели атрибутов. Переместите указатель инструмента в левую крайнюю точку кривой, а когда указатель примет вертикальное положение и щелкните мышью. Сместите указатель мыши вправо (за ним потянется линия будущего разреза) и переместите указатель в крайнюю правую точку кривой, в которой и выполните второй щелчок.

12.3. Указателем инструмента *Pick* (Выбор) выделите верхний из объектов и сдвиньте в сторону – получилось два отдельных объекта.

Задание 13

Создать объект с применением Инструмента *Eraser* (Ластик)

В программах обработки векторной графики ластик играет принципиально иную роль, чем в программах растровой графики, поскольку в применении к замкнутым кривым не стирает их части, а лишь модифицирует форму.

13.1. На панели атрибутов можно изменить параметры ластика. Например, задайте его форму с помощью кнопки *Circle/Square* (Форма). Форма ластика может быть круглой или квадратной. Значение счетчика *Eraser Thickness* (Размер) определяет размер стороны квадратного или диаметр круглого ластика.

13.2. Кнопка *Auto-Reduce On Erase* (Автосокрытие). При включении этого режима нажатием кнопки все кривые, формирующиеся при работе ластиком, автоматически сглаживаются – выполняется процедура сокращения количества узлов кривой.

13.3. Создайте объект и попробуйте применить к нему ластик так, чтобы объект состоял из нескольких кусочков (рисунок 2.13).

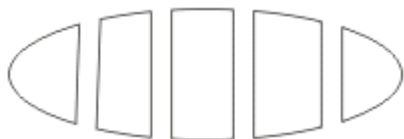


Рисунок 2.13 – Работа инструмента *Eraser* (Ластик)

Задание 14

Создать векторное изображение по растровому образцу.

Варианты заданий:



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Изучить лекционный материал и материал, представленный в методических указаниях и в рекомендуемых источниках.

Основная литература

1. Уразаева, Т.А. Графические средства в информационных системах: учебное пособие / Т.А. Уразаева, Е.В. Костромина; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 148 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1888-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483698>

2. Хныкина, А.Г. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / А.Г. Хныкина; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 99 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466914>

3. Молочков, В.П. Работа в CorelDRAW Graphics Suite X7 / В.П. Молочков. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 285 с.: схем., ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429071>

4. Божко, А.Н. Обработка растровых изображений в Adobe Photoshop / А.Н. Божко. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 320 с.: ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428970>

Дополнительная литература

1. Морохин, Д.В. Основные алгоритмы компьютерной графики: лабораторный практикум / Д.В. Морохин; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 60 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1819-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461597>

2. Инженерная и компьютерная графика: лабораторный практикум / Министерство образования и науки РФ; авт.-сост. С.В. Говорова, И.А. Калмыков. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 165 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466961>

3. Соловьев, Н. Цифровая обработка информации в задачах и примерах: учебное пособие / Н. Соловьев, Н.А. Тишина, Л.А. Юркевская; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 123 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1614-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485398>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Укажите местоположение основных инструментов для построения кривых и перечислите их.

2. Какие типы линий можно получить с помощью инструмента *Bezier*?
3. Опишите составляющие панели свойств инструмента *Sprayer*.
4. Объясните способ перетаскивания и поворота узлов.
5. В чём отличия между инструментом *Bezier* и инструментом *Freehand*?
6. Опишите составляющие панели свойств инструмента *Artistic Media*.
7. Как действуют и в чём состоят отличия инструментов *Knife* и *Eraser*?
8. Расскажите о способах добавления, удаления и объединения узлов.

Лабораторная работа № 3.

Работа с трехмерной графикой OpenGL

Цель работы:

1. Изучение основ использования OpenGL и GLUT.
2. Ознакомиться и научиться работать с графическими примитивами в OpenGL.
3. Создать приложения, выполняющие построения графических примитивов и объектов, основанных на них.

Задание:

1. Изучить теоретические сведения

Порядок выполнения:

- 1) прочитать лекцию, теоретические сведения и рассмотреть приведенные в лекции образцы решения заданий;
- 2) выполнять задания лабораторного занятия аналогично.

Форма отчетности:

Подготовить отчет, содержащий следующие пункты:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Краткая теория;
- Результаты работы (скриншоты выполненных заданий);
- Выводы.

Выполнить лабораторное задание и сохранить созданные файлы в папке с именем ЛР КГ фамилия группа.

Задания для самостоятельной работы:

Задание 1

Подключение графической библиотеки OpenGL к интерфейсу Windows

Стандарт реализации OpenGL для Windows требует выполнения некоторых настроек, связанных с особенностями операционной системы. Для того чтобы оконная система могла работать с OpenGL, необходимо провести ее инициализацию и сконфигурировать буфер фрейма.

Система OpenGL, как и любое другое приложение Windows, нуждается в ссылке на окно, на котором будет осуществляться воспроизведение. Ссылка на контекст воспроизведения

- величина типа HGLRC (Handle to OpenGL Rendering Context) - связывает OpenGL с оконными системами Windows.

Для получения этого контекста OpenGL нуждается в величине типа HDC (контекст устройства) окна, на который будет осуществляться вывод.

Таким образом, чтобы начать работать с командами OpenGL, приложение должно создать один или несколько контекстов воспроизведения для потока, и сделать текущим один из них. Каждый поток при этом может иметь один и только один текущий контекст воспроизведения, который ассоциирован с определённым контекстом устройства.

Прежде чем получить контекст воспроизведения, сервер OpenGL должен получить детальные характеристики используемого оборудования. Эти характеристики хранятся в специальной структуре, тип которой TPixelFormatDescriptor (описание формата пикселей). Формат пикселей определяет число бит на пиксел, конфигурацию буфера цвета и вспомогательных буферов используемых для вывода изображения.

Для работы с контекстом воспроизведения в Win32 API реализованы следующие функции.

wglCreateContext(dc); Функция создаёт контекст воспроизведения OpenGL, который подходит для рисования на устройстве, определённом дескриптором dc. При успешном завершении функция возвращает дескриптор созданного контекста воспроизведения OpenGL, и NULL - в случае неудачи.

Текущий контекст воспроизведения потока должен быть единственным. Следующая функция позволяет определить контекст воспроизведения для контекста устройства.

wglMakeCurrent (dc, hrc); При завершении работы, необходимо, чтобы контекст никем не использовался. Для этого достаточно выполнить вызов функции: **wglMakeCurrent (0,0);**

Завершая работу с OpenGL необходимо удалить контекст воспроизведения. Для этой цели используется функция: **wglDeleteContext(hrc);**

После того как удалён контекст воспроизведения, следует удалить и ассоциированный с ним контекст устройства.

Структура приложения, использующего OpenGL, изображена в виде схемы на рис. 1.

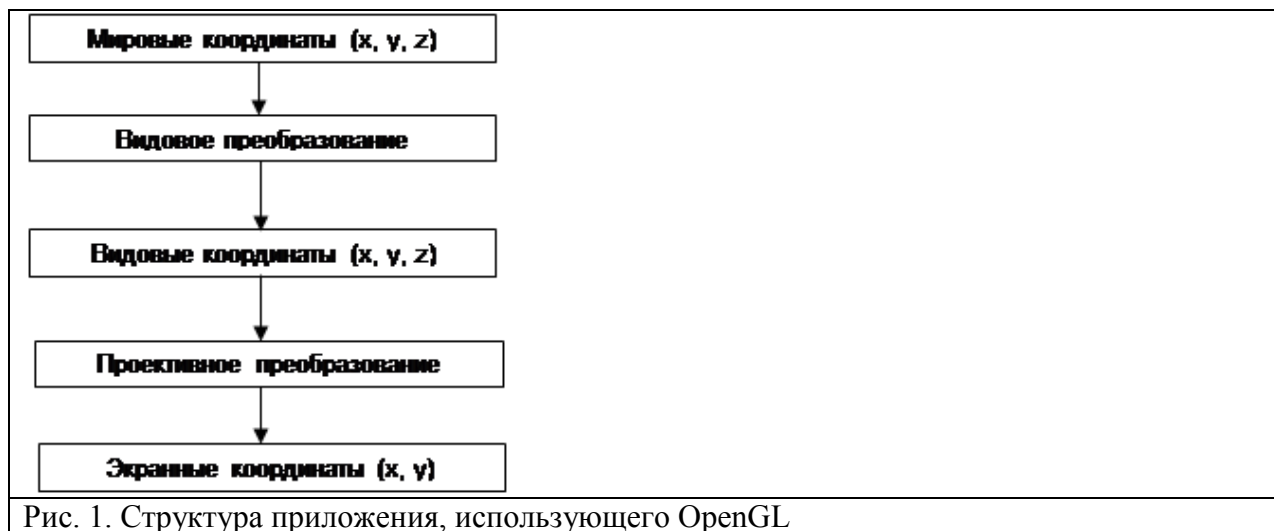


Рис. 1. Структура приложения, использующего OpenGL

Задание 2

Синтаксис команд OpenGL

Для того чтобы команды OpenGL были доступны в проекте, необходимо указать библиотеку в списке используемых модулей.

Все команды начинаются с префикса gl, затем идёт имя команды, цифра и суффикс. Цифра в окончании соответствует количеству аргументов, буква показывает требуемый тип аргумента.

Если имя команды заканчивается на v (векторная форма), то аргументом её служит указатель на массив значений.

Например: Если последние три символа в имени команды $3fv$, то её аргумент - адрес массива трёх вещественных чисел.

В общем виде команду можно представить:

`glCommandName {1,2,3,4} {b, s, i, f, d, ub, us, ui} {v} (arguments)`

Таблица 1.1. Возможные типы аргументов

Символ	Обозначение типа в OpenGL	Расшифровка
b	GLbyte	Байтовый
s	GLshort	Короткий целый
i	GLint	Целый
d	GLdouble	Вещественный двойной точности
f	GLfloat	Вещественный
ub	GLubyte	Байтовый, беззнаковый
us	GLushort	Короткий целый, беззнаковый
ui	GLuint	Целый, беззнаковый

Почти всегда предпочтительно использовать команду в вещественной форме, поскольку хранит данные OpenGL именно в вещественном формате.

Задание 3

Рисование примитивов

Процедура рисования заключается в командные скобки `glBegin(mode) ... //` команды, указывающие вершины фигуры `glEnd`;

Главное назначение командных скобок - это задание режима, определяющего как соединять точки (вершины). Вершины задаются своими координатами (количество координат зависит от пространства изображения) с помощью команд `glVertex {2,3,4} {s, i, f, d} (arg)`.

Режим (**mode**), задающий правило соединения точек, определяет примитив. К примитивам относятся точки, линии, связанные линии, замкнутые линии, треугольники, связанные треугольники, четырёхугольники, связанные четырёхугольники и многоугольники.

Таблица 1.2. Значение параметра mode

mode	Описание
GL_POINTS	Каждый вызов <code>glVertex</code> задает отдельную точку. Рисует N точек
GL_LINES	Каждая пара вершин задает отрезок. Рисует N/2 линий
GL_LINE_STRIP	Рисуется ломанная. Элементы n и n+1 определяют отрезок n. рисуется N - 1 отрезков
GL_LINE_LOOP	Рисуется ломанная, причем ее последняя точка соединяется с первой. элементы n и n+1 определяют отрезок n. последняя линия определяется элементом N и 1. рисуется N отрезков
GL_TRIANGLES	Каждые три вызова <code>glVertex</code> задают треугольник. элементы $3n - 2$, $3n - 1$, и $3n$ определяют треугольник n. Рисуются N/3 треугольников.
GL_TRIANGLE_STRIP	Рисуются треугольники с общей стороной. Для нечетного n, элементы n, n+1, n+2 определяют треугольник n. Для четного n элементы n+1, n, n+2 определяют треугольник n. Рисуются N_1 треугольников.
GL_TRIANGLE_FAN	Рисует группу соединенных треугольников. Один треугольник определяется для каждого элемента после двух предыдущих. Два последних элемента соединяются с первым. рисуется N - 2 треугольников.
GL_QUADS	Каждые четыре вызова <code>glVertex</code> задают четырехугольник. рисуется N/4 четырехугольника.
GL_QUAD_STRIP	Четырехугольники с общей стороной. соединяя чётные элементы с чётными, а нечётные с нечётными.
GL_POLYGON	Полигон. Элементы с 1 по N определяют этот полигон. (при этом точки полигона сортируются так, чтобы грани у получившегося многоугольника не пересекались)

Задание 4

Визуализация сцены

Для создания сцены необходимо задать область вывода объектов и задать способ проецирования. Если область вывода не задана явно, то в OpenGL используется установленная по умолчанию зона в виде куба видимости $2 \times 2 \times 2$ с началом координат в центре куба (рис. 2).

Система координат в OpenGL $Oxyz$ (рис. 2) расположена таким образом, что ось Oz направлена в сторону противоположную направлению зрения. Окно видимости (Windows) масштабируется в пределах $[-1; 1]$ по осям Ox, Oy . Изображение по умолчанию воспроизводится на плоскости $z=0$.

Существует два типа проецирования: параллельная проекция и перспективная. Ортогональная проекция - это частный случай параллельной проекции, при которой проецирующие лучи ортогональны картинной плоскости.

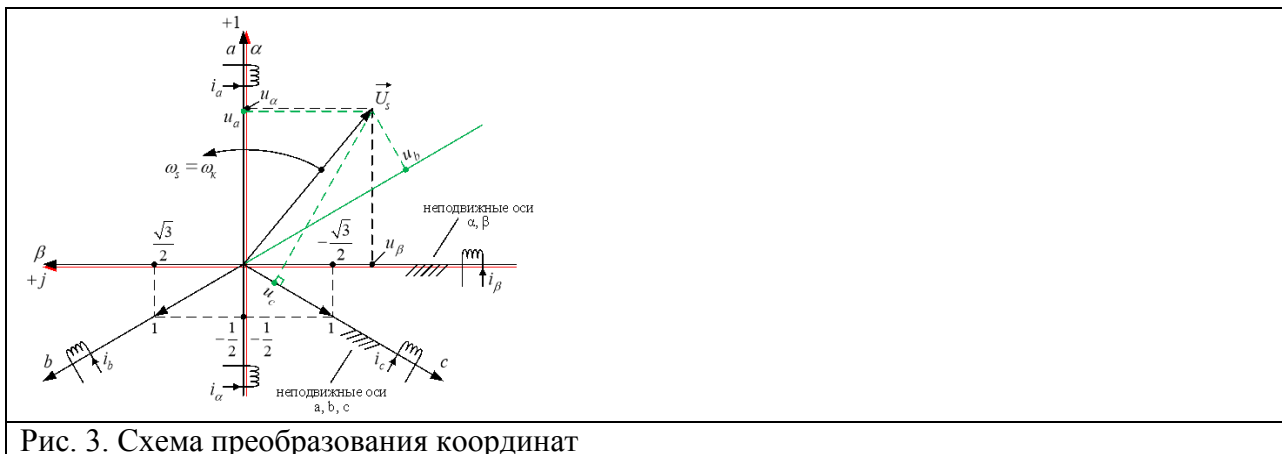
При ортогональном проецировании точка (x, y, z) на объекте проецируется в точку $(x, y, 0)$ на плоскости проекции. В OpenGL ортогональная проекция, характеризуемая параллелепипедом видимости, задаётся функцией `glOrtho()`, объявленной следующим образом:

`glOrtho (left, right, bottom, top, near, far)`

Таким образом, видны все объекты, которые попали внутрь параллелепипеда видимости.



При проецировании, преобразование координат включает в себя этапы, изображённые на рис. 3. Сначала мировые координаты (система координат, в которой определяется положение объекта, положение точки наблюдения и экрана) преобразовываются в видовые координаты. При этом точки изображения остаются на своих местах, но система мировых координат переходит в систему видовых координат. Затем выполняется перспективное преобразование, добавляющее эффект перспективы в зависимости от расстояния от объекта до экрана и расстояние от точки наблюдения до экрана. Система трёхмерных видовых координат переходит в систему двумерных экранных координат. При построении параллельной проекции перспективное преобразование не выполняется, и видовые координаты используются в качестве экранных координат (X, Y) .



Задание 5

Видовые преобразования

Видовые преобразования осуществляются с помощью матричных преобразований. В OpenGL текущая матрица преобразований является произведением двух матриц - матрицы модели и матрицы проецирования, при этом формируется единая матрица преобразования, которая применяется ко всем вершинам всех геометрических объектов.

Матрица модели - `glMatrixMode (GL_MODELVIEW)` связана с координатами объектов. Это матрица в базисе видовых координат, она используется для построения картинка в том виде как её видит наблюдатель.

Матрица проецирования - `glMatrixMode (GL_PROJECTION)`. Матрица в системе координат устройства. Вычисляет нормализованные координаты, которые преобразуются в экранные после трансформаций, связанных с областью вывода.

Команда `glLoadIdentity` заменяет текущую матрицу *единичной матрицей* (матрицей с единицами по главной диагонали и равными нулю всеми остальными элементами).

Задание 6

Аффинные преобразования

Масштабирование. Преобразование масштабирования увеличивает или уменьшает размеры объекта.

Команда масштабирования `glScale (arg1, arg2, arg3)` с тремя аргументами - коэффициентами масштабирования по каждой из осей.

Если масштабные множители больше единицы объект растягивается в заданном направлении, если меньше объект сжимается. Масштабные множители могут иметь отрицательные значения, при этом изображение переворачивается по соответствующей оси. При двумерных построениях значение коэффициента по оси Z игнорируется.

После команд рисования следует восстановить нормальный масштаб, чтобы каждое следующее обращение к обработчику перерисовки экрана не приводило бы к последовательному уменьшению / увеличению изображения.

Поворот. Для поворота изображения используется команда `glRotate (arg1, arg2, arg3, arg4)`

с четырьмя аргументами:

`arg1` - угол поворота (в градусах),

`arg2, arg3, arg4` - вектор поворота.

Сдвиг. Преобразование сдвига смещает точки в новые позиции в соответствии с заданным вектором смещения. Перенос системы координат осуществляется командой

`glTranslate (arg1, arg2, arg3)`

`arg1, arg2, arg3` - величины переноса по каждой из осей.

Для поворота вокруг произвольной фиксированной точки сначала нужно выполнить преобразование сдвига, совмещающую заданную фиксированную точку с началом координат, потом выполнить преобразование поворота вокруг начала координат, а затем обратное преобразование сдвига. Порядок манипуляции с системой координат: вначале перенос, затем поворот, по окончании рисования - в обратном порядке: поворот, затем перенос.

Задание 7

Закрашивание объектов сцены

В трёхмерном пространстве поверхность объектов характеризуется материалом. Материал может отражать, поглощать и пропускать свет различной длины волн. В зависимости от характеристик материала и от свойств источника света мы видим объекты различными. Свойства материала задаются с помощью команды `glMaterialfv()`. Характеристики свойств материала, определяют соответствующие им символьные константы, которые представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3. Характеристики свойств материала

GL_AMBIENT	рассеянный свет
GL_DIFFUSE	Параметр, указывающий насколько сильно этот цвет отражается поверхностью при её освеще-

	нии
GL_EMISSION	излучаемый свет
GL_SHININESS	степень отраженного света

Зеркальный цвет задаёт цветовую гамму бликов материала, степень зеркального отражения определяет, насколько близка поверхность к идеальному зеркалу (определяется числом из интервала $[0,128]$).

Свойства материала задаются для внешней и внутренней стороны фигуры.

`glMaterialfv (GL_FRONT, GL_AMBIENT_AND_DIFFUSE, @MaterialFront);`

`glMaterialfv (GL_BACK, GL_AMBIENT_AND_DIFFUSE, @MaterialBack);`

Существует несколько режимов рисования многоугольников.

Чтобы изменить метод отображения многоугольника используется команда:

`glPolygonMode (GLenum face, GLenum mode)`

Параметр `mode` определяет, как будут отображаться многоугольники, а параметр `face` устанавливает тип многоугольников, к которым будет применяться эта команда и могут принимать следующие значения:

Таблица 1.4. Значения параметров `face` и `mode`

GLenum face	GL_FRONT	для лицевых граней
	GL_BACK	для обратных граней
	GL_FRONT_AND_BACK	для всех граней
GLenum mode	GL_POINT	Отображаются вершины многоугольников
	GL_LINE	представляется набором отрезков
	GL_FILL	закрашиваются текущим цветом с учетом освещения и этот режим установлен по умолчанию.

Задание 8

Источники света

Без источника света изображения не видно. По умолчанию освещение отключено. Чтобы инициализировать источник, и включить обработчик расчёта воздействия источника на объекты достаточно выполнить команды:

`glEnable (gl_lighting);`

`glEnable (gl_light0);`

Источник света по умолчанию располагается в пространстве с координатами $(0,0,)$, можно создавать источник света в любой точке пространства изображений.

Параметры источника света задаются с помощью команды,

`glLightfv (source, parameter, pointer_to_array).`

Первый параметр команды - идентификатор источника

Второй аргумент - символическая константа, задающая атрибут

Третий - ссылка на структуру, содержащую задаваемые значения для данного атрибута.

Таблица 1.5. Константы, задающие свойства окружающей среды и позицию источника света

GL_Position	задаёт позицию источника света, источник света не перемещается за системой координат (x, y, z, \cos)
GL_AMBIENT	рассеянный свет
GL_DIFFUSE	Параметр, указывающий насколько сильно этот цвет отражается поверхностью при её освещении
GL_SPECULAR	отраженный свет
GL_EMISSION	излучаемый свет
GL_SHININESS	степень отраженного света
GL_AMBIENT_AND_DIFFUSE	задаёт поглощение цвета поверхностью в рассеивающей составляющей

GL_SPOT_direction	направление света (x, y, z)
GL_SPOT_Cutoff	задаёт максимальный угол излучения источника света [0,90] и 180.

Для того чтобы внутренняя сторона объекта была видна необходимо включить освещенность для внутренней стороны многоугольника. Световая модель с освещением внутренней части многоугольника включается или выключается соответствующей функцией

`glLightModeli (GL_LIGHT_MODEL_TWO_SIDE, 1).`

Второй аргумент 0 или 1 (вкл. или выкл.).

Задание 9

Наложение текстуры

Создание текстуры в памяти. После того как образ подготовлен, можно создавать текстуру в памяти. Для этого в OpenGL предусмотрены две команды: одна для одномерного и вторая для двумерного вариантов образа (обе работают только в режиме RGBA).

```
glTexImage1D (void glTexImage2D (
GLenum target, GLenum target,
GLint level, GLint level,
GLint components, GLint components,
GLsizei width, GLsizei width,
GLint border, GLsizei height,
GLenum format, GLint border,
GLenum type, GLenum format,
const GLvoid* pixels) GLenum type,
const GLvoid* pixels)
```

При создании текстуры можно определить несколько образов с различным разрешением. Если текстура имеет размер $2^n \times 2^m$, то можно определить $\max\{n, m\} + 1$ уменьшенных массивов. Первый имеет размер $2^n \times 2^m$, второй - $2^{n-1} \times 2^{m-1}$, и т.д., пока последний не будет иметь размер 1×1 . Команды `glTexImage*D` предоставляют возможность определить $p = \max\{n, m\}$ таких массивов, в каждом из которых хранится уменьшенный образ исходного изображения. Наличие таких массивов позволит OpenGL использовать меньший образ для меньшего объекта, а больший для большего. Другими словами, чем меньше объект, тем меньше его деталей удастся рассмотреть.

Параметры текстуры. Один элемент на экране может покрывать несколько элементов массива образа, и, чтобы избежать проблем, связанных с лестничным эффектом, необходимо учитывать все затрагивающие этот массив элементы.

Для этого определяются четыре точки в массиве образа, которые отображаются в четыре угла элемента на экране. Эти точки соединяются, и образуется четырехугольник. Значения попадающих в него элементов взвешиваются с учетом доли каждого элемента, содержащейся в многоугольнике, и затем суммируются.

Для учета особенностей текстуры необходимо настроить параметры текстуры, что можно сделать с помощью команды `glTexParameter [i, f, v] (target, pname, param):`

target - определяет, с какой текстурой предполагается работать, - одномерной или двумерной;

pname - определяет символическое имя параметра текстуры: *param* определяет значение для параметра *pname*.

Задание 10

Использование дополнительных библиотек

Несмотря на то, что библиотека OpenGL предоставляет практически все возможности для моделирования и воспроизведения трёхмерных сцен, некоторые из функций, которые требуются при работе с графикой, напрямую отсутствуют в стандартной библиотеке OpenGL. Например, чтобы задать положение и направление камеры, с которой будет наблю-

даться сцена, нужно самому рассчитывать модельную матрицу, а это далеко не все умеют. Поэтому для OpenGL существуют так называемые вспомогательные библиотеки.

Библиотека GLU. Библиотека GLU уже стала стандартом и поставляется вместе с главной библиотекой OpenGL. В состав этой библиотеки вошли более сложные функции, например для того чтобы определить цилиндр или диск потребуется всего одна команда. Также в библиотеку вошли функции для работы со сплайнами, реализованы дополнительные операции над матрицами и дополнительные виды проекций.

Библиотека GLUT. Это независимая от платформы библиотека. Она реализует не только дополнительные функции OpenGL, но и предоставляет функции для работы с окнами, клавиатурой и мышкой.

Для того чтобы работать с OpenGL в конкретной операционной системе, надо провести некоторую предварительную настройку и эта предварительная настройка зависит от конкретной операционной системы.

С библиотекой GLUT всё намного упрощается, буквально несколькими командами можно определить окно, в котором будет работать OpenGL, определить прерывание от клавиатуры или мышки и всё это не будет зависеть от операционной системы.

Библиотека предоставляет функции, с помощью которых можно определять сложные правильные многогранники: куб, сфера, тор, конус, тетраэдр и додекаэдр, и даже можно с помощью одной команды определить сложный объект, типа чайник.

Например, для воспроизведения куба достаточно выполнить команду: `glutSolidCube(N)`, где `N` задаёт величину стороны грани куба. Перечень возможных функций приведен в приложении 3.

Задание 11

Смоделировать двумерные графические объекты и анимацию с использованием графического стандарта OpenGL

Создать двумерную сцену. Изобразить две синусоиды в декартовой системе координат, используя примитивы OpenGL. Задать вращение в плоскости экрана вокруг произвольно выбранного центра таким образом, чтобы разные синусоиды имели различные скорости вращения.

Задание 12

Смоделировать трёхмерные графические объекты и источники света с использованием OpenGL

Создать трёхмерную сцену. Пользуясь графическими объектами библиотеки GLUT (шар, конус, куб, тор, чайник и т.д.), создать в пространстве графические образы. Для элементов, из которых собраны объекты, задать различные свойства материала и различные режимы воспроизведения полигонов (точками, линиями, сплошное заполнение).

Расположить в произвольных точках пространства несколько источников света. Задать характеристики источникам света: один источник должен быть точечный, один направленный (типа «прожектор»). Цвет источников подбирается из эстетических соображений.

Задать движение каким-либо объектам сцены. Движение желательно описывать некоторым периодическим законом, чтобы перемещение объектов носило циклический характер и не требовало перезапуска программы для демонстрации.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Изучить лекционный материал и материал, представленный в методических указаниях и в рекомендуемых источниках.

Основная литература

1. Уразаева, Т.А. Графические средства в информационных системах: учебное пособие / Т.А. Уразаева, Е.В. Костромина; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 148 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1888-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483698>

2. Хныкина, А.Г. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / А.Г. Хныки-

на; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 99 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466914>

3. Молочков, В.П. Работа в CorelDRAW Graphics Suite X7 / В.П. Молочков. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 285 с.: схем., ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429071>

4. Божко, А.Н. Обработка растровых изображений в Adobe Photoshop / А.Н. Божко. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 320 с.: ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428970>

5. Макарова, Т.В. Компьютерные технологии в сфере визуальных коммуникаций: работа с растровой графикой в Adobe Photoshop: учебное пособие / Т.В. Макарова; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет». - Омск: Издательство ОмГТУ, 2015. - 240 с.: ил. - Библиогр.: с. 231. - ISBN 978-5-8149-2115-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443143>

Дополнительная литература

1. Морохин, Д.В. Основные алгоритмы компьютерной графики: лабораторный практикум / Д.В. Морохин; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 60 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1819-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461597>

2. Инженерная и компьютерная графика: лабораторный практикум / Министерство образования и науки РФ; авт.-сост. С.В. Говорова, И.А. Калмыков. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 165 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466961>

3. Соловьев, Н. Цифровая обработка информации в задачах и примерах: учебное пособие / Н. Соловьев, Н.А. Тишина, Л.А. Юркевская; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 123 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1614-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485398>

4. Митин, А.И. Компьютерная графика: справочно-методическое пособие / А.И. Митин, Н.В. Свертилова. - 2-е изд., стереотип. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 252 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-6593-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443902>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. В чем заключается необходимость создания стандартной графической библиотеки?
2. Кратко опишите архитектуру библиотек OpenGL и организацию конвейера.
3. В чем заключаются функции библиотек, подобных GLUTилиGLX? Почему они формально не входят в OpenGL?
4. Назовите категории команд (функций) библиотеки.
5. Почему организацию OpenGL часто сравнивают с конечным автоматом?
6. Зачем нужны различные варианты команд OpenGL, отличающиеся только типами параметров?
7. Что можно сказать о количестве и типе параметров команды `glColor4ub()`? `glVertex3fv()`?

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- Microsoft Imagine Premium
- ОС Windows 7 Professional
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
- Kaspersky Security
- LibreOffice
- Gimp

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР или ПЗ</i>
1	3	4	5
Лк	Мультимедийный класс	Интерактивная доска SMART Board 680I, проектор Casio XJ-UT310WN	1-18
ЛР	Дисплейный класс	оборудование 16-ПК CPU 5000/RAM 2Gb/HDD; монитор TFT 19 LG1953S-SF; интерактивная доска SMART Board 680I, проектор Casio XJ-UT310WN; принтер HP LaserJet P3005n	1-3
СР	ЧЗ1	оборудование 10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-3	способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	1. Основы компьютерной графики	1.1. Способы представления цифровых изображений.	Вопрос к зачету 1-3
			1.2. Представление цвета в компьютере.	Вопрос к зачету 4-6
			1.3. Форматы графических файлов	Вопрос к зачету 7-8
			1.4. Аппаратные средства компьютерной графики	Вопрос к зачету 8-10
		2. Растровая графика	2.1. Особенности растровой графики.	Вопрос к зачету 11-12
			2.2 Алгоритмы обработки растровых изображений	Вопрос к зачету 13-15
			2.3 Основные приемы работы с растровыми изображениями	Вопрос к зачету 16-17
			2.4 Создание и обработка растровых изображений.	Вопрос к зачету 18-19
		3. Векторная графика	3.1. Особенности векторной графики.	Вопрос к зачету 20-25
			3.2. Векторизация и двумерные преобразования	Вопрос к зачету 26-31
			3.3 Основные приемы работы с векторными изображениями.	Вопрос к зачету 32-37
			3.4 Создание векторных изображений.	Вопрос к зачету 38-41
ОПК-4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	4. Фрактальная графика	4.1. Общие понятия фрактальной графики	Вопрос к зачету 42-44
			5. Трехмерное моделирование	5.1. Общие понятия и области применения трехмерной графики.
		5.2. Алгоритмы решения инженерно-геометрических задач на ЭВМ.		Вопрос к зачету 46-47
		5.3. Моделирование объектов.	Вопрос к зачету 49-49	
ПК-7	способность к разработке и применению алгоритмических и программ-		5.4. Обзор основных редакторов. Библиотека OpenGL	Вопрос к зачету 50-51

	ных решений в области системного и прикладного программного обеспечения			
--	---	--	--	--

2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-3	способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	1. Цели и задачи компьютерной графики. Понятие компьютерной графики.	1. Основы компьютерной графики
			2. Этапы внедрения компьютерной графики.	
			3. Растровые изображения и их основные характеристики.	
			4. Презентационная графика. Понятие слайдов.	
			5. Векторная графика. Ее достоинства и недостатки.	
			6. Понятие цвета. Характеристики цвета. Кодирование цвета. Палитра.	
			7. Способы представления цифровых изображений.	
			8. Представление цвета в компьютере.	
			9. Форматы графических файлов	
			10. Аппаратные средства компьютерной графики	
			2.	
12. Цветовые модели CMY.				
13. Хранение графических объектов в памяти компьютера.				
14. Графические редакторы. Их виды и назначение.				
15. Программное обеспечение компьютерной графики.				
16. Особенности растровой графики.				
17. Алгоритмы обработки растровых изображений				
18. Основные приемы работы с растровыми изображениями				
3.	ПК-7	способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	19. Создание и обработка растровых изображений.	3. Векторная графика
			20. Аппаратное обеспечение компьютерной графики.	
			21. Графические объекты и их типы.	
			22. Координатные системы и векторы.	
			23. Визуальное восприятие информации человеком.	
			24. Понятие координатного метода. Преобразование координат.	

			25. Преобразование объектов.	
			26. Связь преобразований объектов с преобразованиями координат.	
			27. Цветовые модели и цветовые пространства. Полноцветные и индексированные изображения.	
			28. Проекции. Мировые и экранные координаты. Основные типы проекций.	
			29. Базовые растровые алгоритмы и их виды.	
			30. Графические примитивы, алгоритмы их построения.	
			31. Понятие алгоритма Брезенхема. Виды алгоритмов Брезенхема.	
			32. Кривая Безье.	
			33. Особенности векторной графики.	
			34. Векторизация и двухмерные преобразования	
			35. Основные приемы работы с векторными изображениями.	
			36. Векторная графика. Принципы создания векторного изображения.	
			37. Gimp. Назначение, панели инструментов.	
			38. Сканирование и постобработка изображений.	
			39. Визуализация и вывод трехмерной графики.	
			40. Классификация современного программного обеспечения обработки графики.	
			41. Способы представления изображений в памяти ПК.	
			42. Понятия растровой и векторной графики. Фрактальная графика.	4. Фрактальная графика
			43. Векторные графические редакторы. Векторизаторы.	
			44. Разрешение оригинала растрового изображения. Разрешение экранного изображения.	
			45. Проектирование трехмерных объектов.	5. Трехмерное моделирование
			46. Разработка трехмерных моделей. Системы моделирования.	
			47. Визуализация и вывод трехмерной графики.	
			48. Общие понятия и области применения трехмерной графики.	
			49. Алгоритмы решения инженерно-геометрических задач на ЭВМ.	
			50. Моделирование объектов.	
			51. Обзор основных редакторов. Библиотека OpenGL	

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ОПК-3):</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандарты, рекомендации и технологии создания проектов с использованием компьютерной графики; - основные алгоритмы компьютерной графики; - программное обеспечение для компьютерной графики; - возможности персональных компьютеров и видеосистем для решения задач моделирования, компьютерной графики; - основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы программирования, построения графических моделей; - результаты, задачи и методы компьютерной графики. 	отлично	<p>Свободно и уверенно использует основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы программирования, построения графических моделей. Отлично владеет навыками использования научными и методическими ресурсами сети интернет для разработки программного обеспечения и программной документации с учетом требований информационной безопасности. Знает все основные методы решения проблем компьютерной графики, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы или учебной задачи. Демонстрирует на высоком уровне навыки выполнения работы в пакетах программ компьютерной графики. Грамотно использует при этом возможности информационных технологий, а также стандарты, рекомендации и технологии создания проектов с использованием компьютерной графики.</p>
<p>(ОПК-4):</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды современных технологий компьютерной графики и принципы их функционирования; - стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности; <p>(ПК-7):</p> <ul style="list-style-type: none"> - проблематику систем компьютерной графики, перечислять основные понятия и определения; - основные методы разработки программного обеспечения компьютерной графики, - основные алгоритмы компьютерной графики; 	хорошо	<p>В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы. Демонстрирует на достаточном уровне навыки выполнения работы в пакетах программ компьютерной графики. Изредка использует при этом возможности информационных технологий.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - основные методы разработки программного обеспечения компьютерной графики, - основные алгоритмы компьютерной графики; 	удовлетворительно	<p>Допускает ошибки в определении достоверности источников информации. Демонстрирует на низком уровне способность применять теоретические знания к конкретному фактическому материалу. В отдельных случа-</p>

<p>Уметь (ОПК-3):</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать графический контент для информационных ресурсов глобальных сетей; - применять основные методы анализа к исследованию и созданию простейших графических моделей; <p>(ОПК-4):</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать научные и методические ресурсы сети интернет для разработки программного обеспечения и программной документации с учетом требований информационной безопасности; - применять современные технологии компьютерной графики в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности; <p>(ПК-7):</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать в профессиональной деятельности современные языки программирования, электронные библиотеки и пакеты математических и специализированные программ, сетевые технологии, – применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии; <p>Владеть (ОПК-3):</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками создания графических объектов по заданной тематике; - навыками написания технического задания, 		<p>ях способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы, задачи в конкретной области. Демонстрирует на низком уровне навыки выполнения работы в пакетах программ компьютерной графики.</p>
	неудовлетворительно	<p>Неспособен осуществлять поиск необходимой информации, обрабатывать информацию, не имеет навыков анализа и синтеза, не знает методов решения проблем, задач, не может решать проблемы, задачи. Не владеет технологиями компьютерной графики.</p>
	зачтено	<p>Демонстрирует более половины показателей на достаточном и высоком уровне</p>
	не зачтено	<p>Демонстрирует большинство показателей на недостаточном и крайне низком уровне</p>

<p>документации пользователя, администратора и разработчика</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения графических моделей, разработки базовых алгоритмов в различных языках программирования; <p>(ОПК-4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – базовыми навыками по защите информации на рабочем месте, в корпоративных сетях при входе в глобальные сети; <p>(ПК-7):</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологией математического моделирования, навыками сбора и работы с математическими источниками информации, теоретическими основами построения алгоритмов; <ul style="list-style-type: none"> - навыками программирования в современных средах. 		
---	--	--

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Компьютерная графика направлена на ознакомление с теоретическими основами представления и обработки знаний при разработке графических информационных систем на основе изучения базовых алгоритмов компьютерной графики; на получение теоретических знаний и практических навыков в области разработки, внедрения и эксплуатации графических систем для их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины Компьютерная графика предусматривает:

- лекции,
- лабораторные работы,
- самостоятельная работа,
- зачет,
- дифференцированный зачет

В ходе освоения раздела **1. Основы компьютерной графики** студенты должны изучить способы представления цифровых изображений; представление цвета в компьютере; форматы графических файлов; аппаратные средства компьютерной графики. Необходимо овладеть навыками и умениями применения основ компьютерной графики.

В ходе освоения раздела **2. Растровая графика** студенты должны уяснить особенности растровой графики; алгоритмы обработки растровых изображений; основные приемы работы с растровыми изображениями. Необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных положений для создания и обработки растровых изображений.

В ходе освоения раздела **3. Векторная графика** студенты должны уяснить особенности векторной графики; векторизация и двумерные преобразования; основные приемы работы с векторными изображениями. Необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для создания векторных изображений.

В ходе освоения раздела **4. Фрактальная графика** студенты должны уяснить общие понятия фрактальной графики. Необходимо овладеть навыками и умениями применения изучен-

ных общих понятий фрактальной графики для их применения и реализации в конкретных ситуациях.

В ходе освоения раздела **5. Трехмерное моделирование** студенты должны уяснить общие понятия и области применения трехмерной графики; алгоритмы решения инженерно-геометрических задач на ЭВМ; моделирование объектов, а также модели и применение основных редакторов. Необходимо овладеть навыками и умениями применения изученной библиотеки OpenGL для её использования в конкретных ситуациях.

Обучающимся необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для разработки и реализации профессионально ориентированных проектов в последующей учебной деятельности. В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на специфику компьютерных технологий и умение выбирать методы решения различных задач. Овладение ключевыми понятиями является основой усвоения учебного материала по дисциплине.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание необходимо уделить рекомендациям и замечаниям преподавателей, ведущих аудиторные занятия по дисциплине.

В процессе проведения лабораторных работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления о методах обработки информации с помощью компьютерных технологий.

Самостоятельную работу необходимо начинать с чтения лекций и учебников.

В процессе консультации с преподавателем обучающийся выясняет наличие пробелов в знаниях и способах решения разных ситуаций.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

При проведении аудиторных занятий в виде разнообразных тренингов и ситуаций рекомендуется активно участвовать и отмечать уровень собственных знаний и умение общаться в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Компьютерная графика

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является изучение теоретических основ и современных методов создания компьютерной графики, а также получение навыков практической работы в графических пакетах и их применение в профессиональной деятельности.

Задачей изучения дисциплины является:

- изучение основных направлений развития информатики в области компьютерной графики;
- формирование знаний об особенностях хранения графической информации;
- освоение студентами методов компьютерной геометрии, растровой, векторной и трехмерной графики;
- изучение особенностей современного программного обеспечения, применяемого при создании компьютерной графики;
- формирование навыков работы с графическими библиотеками и в современных графических пакетах и системах.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу Лк – 35 час.; ЛР – 71 час.; СР – 38 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов, 4 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Основы компьютерной графики
- 2 – Растровая графика
- 3 – Векторная графика
- 4 – Фрактальная графика
- 5 – Трехмерное моделирование

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

ОПК-4 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ПК-7 - способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

4. Вид промежуточной аттестации зачет, зачет с оценкой

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20 ____ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика от «12» марта 2015г. № 228 и

для набора 2015 года: учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «13 » июля 2015 г. № 475

для набора 2016 года: учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016г. № 429

Программу составил (и):

Губарева Т.В., профессор кафедры МиФ, доцент, д.ф.-м.н. _____

Медведева О.И., доцент кафедры МиФ, к.т.н. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиФ

от «__» _____ 20 __ г., протокол № _____

И.о. заведующего кафедрой МиФ _____ О.И. Медведева

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой МиФ _____ О.И. Медведева

Директор библиотеки _____ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией Естественного факультета

от «__» _____ 20 __ г., протокол № _____

Председатель методической комиссии факультета _____ М.А. Варданян

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления _____ Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____

(методический отдел)