Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Математическое обеспечение и применение ЭВМ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Компьютерная графика»

основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров

по направлению 09.03.01 — «Информатика и вычислительная техника» профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения

очная

Технология обучения

традиционная

Автор рабочей программы Профессор, доктор физикоматематических наук, профессор

<u>муским</u> А.А. Хусаинов «<u>11</u>» <u>02</u> 20<u>16</u> г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

Заведующий кафедрой «Математическое обеспечение и применение ЭВМ», кандидат технических наук, профессор

Заведующий выпускающей кафедрой «Математическое обеспечение и применение ЭВМ», кандидат технических наук, профессор

Декан факультета компьютерных технологий, кандидат физико- математических наук, доцент

Начальник учебно-методического управления

<u>И.А.</u> Романовская « 18 » 02 20<u>16</u> г.

<u>Оргее</u> В.А. Тихомиров «16 » 02 2016 г.

В.А. Тихомиров «16 » 02 2016 г.

Я.Ю. Григорьев «<u>19</u> <u>02</u> 20<u>16</u> г.

УпE.Е. Поздеева«20 » 02 2016 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная графика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 № 5, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Данная рабочая программа подготовлена для студентов набора 2016 года и далее.

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Компьютерная графика								
Цель дисциплины	Освоение студентами основных алгоритмов машинной графики и формирование у студентов практических навыков проектирования и реализации программных интерфейсов.								
Задачи дисциплины	рования С 2. Изучен графики; 3. Получе объектов.	1. Изучение графических функций WinAPI и средств языка программирования С++; 2. Изучение и программная реализация алгоритмов плоской машинной графики; 3. Получения практических навыков построения и вывода трехмерных объектов. 4. Получения практических навыков построения и вывода фрактальных							
Основные разделы дисциплины	Плоская м Трехмерн Фракталь	ашинн ая маш	инная гра						
Общая	4 3.e. / 144			часа					
трудоемкость дисциплины	Семестр	Лек		ная нагруз Лаб. работы	ка, ч Курсовое проектиро- вание	СРС, ч	Про- межу- точ ная ат- теста- ция, ч	Все го за се- местр , ч	
	7 семестр	36	0	36	0	72	0	144	
	ИТОГО:	36	0	36	0	72	0	144	

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

Дисциплина «Компьютерная графика» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр	Перечень форм	ируемых знаний, умений, навыков,				
компетенции, в форми-	предусмотрен	ных образовательной программой				
ровании которой	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навы-			
принимает участие	(с указанием	(с указанием	ков (с ука-занием			
дисциплина	шифра)	шифра)	шифра)			
ПК-2 способностью раз-	37(ПК-2-8)	У7(ПК-2-8)	Н7(ПК-2-8)			
рабатывать компоненты	Методы и сред-	Использовать су-	Навыками проек-			
аппаратно-программных	ства проектирова-	ществующие ти-	тирования про-			
комплексов и баз дан-	ния программных	повые решения и	граммных интер-			
ных, используя совре-	интерфейсов	шаблоны проекти-	фейсов			
менные инструменталь-		рования про-				
ные средства и техноло-		граммного обес-				
гии программирования		печения				

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Компьютерная графика» изучается на четвертом курсе в седьмом семестре.

Дисциплина является вариативной дисциплиной, входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции ПК -2 «Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования», в формировании которой принимает участие дисциплина «Компьютерная графика», в процессе изучения дисциплин: «Программирование на языке высокого уровня», «Технология разработки программного обеспечения».

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

	Всего академ	ических часов
Объем дисциплины	Очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающихся		
с преподавателем (по видам		
учебных занятий), всего		
Аудиторная работа, всего:	72	
В том числе:		
лекции	36	
лабораторные работы	36	
практические занятия	-	
курсовое проектирование	-	
в аудитории		
Внеаудиторная работа, всего:		
В том числе:		
индивидуальная работа		
обучающихся с преподавателем		
курсовое проектирование		
групповая/индивидуальная		
консультация		
Самостоятельная работа	72	
обучающихся, всего		
Промежуточная аттестация обуча-	-	
ющихся		

В соответствие с учебным планом, в рамках дисциплины «Компьютерная графика» студент выполняет две расчетно-графические работы (РГР).

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

тиотпци в структури и содержилие дисциили	Компонент	Трудо-	_	Планируемые (контролируемые) результаты освоения		
Наименование разделов, тем и содержание материала	учебного плана	(в часах)	Форма проведения	Компетен ции	Знания, умения, навыки	
Раздел 1	 Плоская машинна	 я графика			Парыки	
Тема 1 Графические функции API Программирование графики в Windows. Фрейм окна. Выполнение приложения. Главная программа и оконная функция. Каркас приложения. Функции изображения геометрических элементов и закраски области. Вывод графика непрерывной функции, функции, имеющей точки разрыва, функции, заданной параметрически.	Лекция	4	Традиционная	ПК-2	37(ПК-2-8)	
Тема 2 Алгоритмы генерации точек отрезка и закраски областей Алгоритмы простого и симметричного ЦДА, алгоритм Брезенхема, метод приращений, использующий четыре перемещения и метод приращений, использующий восемь перемещений. Алгоритм с запоминанием точек границы в стек, с установкой режима XOR, алгоритмы закраски с затравкой: простой, построчный, построчный с использованием рекурсии.	Лекция	10	С использованием активных методов обучения	ПК-2	37(ПК-2-8) У7(ПК-2-8)	
Тема 3 Построение кривых на плоскости Метод приращений для генерации точек кривых на плоскости. Пример генерация точек эллипса, принадлежащих первой четверти. Пример генерация точек параболы, принадлежащих первой четверти.	Лекция	2	С использованием активных методов обучения	ПК-2	37(ПК-2-8) У7(ПК-2-8)	
Тема Графические функции АРІ	Лабораторная	8	Традиционная	ПК-2	37(ПК-2-8)	

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо- емкость (в часах)	Форма проведения	тролируем	емые (кон- ые) резуль- своения Знания, умения, навыки
Программирование графики в Windows. Основные графические функции API. Программная реализация построения графика функции, имеющей точки разрыва, функции, заданной параметрически, заданной в полярных координатах. Программная реализация вывода геометрических элементов и закраски области.	работа				У7(ПК-2-8) Н7(ПК-2-8)
Тема Алгоритмы плоской машинной графики Программная реализация основных алгоритмов генерации точек отрезка и закраски областей. Программная реализация метода приращений для вывода кривых на плоскости.	Лабораторная работа	8	С использованием активных методов обучения	ПК-2	37(ПК-2-8) У7(ПК-2-8) Н7(ПК-2-8)
	Самостоятельная работа обучаю- щихся	8	Подготовка к лабораторным занятиям	ПК-2	37(ПК-2-8) У7(ПК-2-8)
	Самостоятельная работа обучаю- щихся	4	Изучение теоретиче- ских разделов дис- циплины	ПК-2	37(ПК-2-8)
	Самостоятельная работа обучаю- щихся	16	Выполнение, оформление и под- готовка к защите ла- бораторных работ	ПК-2	37(ΠΚ-2-8) У7(ΠΚ-2-8) Η7(ΠΚ-2-8)
	Текущий контроль		Тестирование	ПК-2	37(ПК-2-8) У7(ПК-2-8)
	Текущий контроль		Защита лаборатор- ных работ	ПК-2	37(ПК-2-8) У7(ПК-2-8) Н7(ПК-2-8)
ИТОГО	Лекции	16	-	-	-
по разделу 1	Лабораторные работы	16	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо- емкость (в часах)	Форма проведения	тролируем	емые (кон- ые) резуль- своения Знания, умения, навыки
	Самостоятельная работа обучаю- щихся	28	-	-	-
Итого по разделу 1		60			
I	Раздел 2 <i>Трехмерна</i> г	я машинна	я графика		
Тема 4 Проекции и вращение Аппарат проецирования. Параллельная и центральная проекции. Вращение на плоскости. Вращение вокруг одной из оси координат. Вращение в пространстве вокруг произвольной оси.	Лекция	4	Традиционная	ПК-2	37(ПК-2-8)
Тема 5 Изображение поверхностей с удалением невидимых линий и частей Алгоритм плавающего горизонта для изображения поверхностей с удалением невидимых линий и метод художника для удаления невидимых частей поверхностей.	Лекция	6	С использованием активных методов обучения	ПК-2	37(ΠK-2-8) У7(ΠK-2-8)
Тема <i>Построение и вывод поверхностей</i> Программная реализация вывода поверхности, заданной уравнением $z=f(x,y)$, используя алгоритм плавающего горизонта с удалением невидимых линий и метод художника с удалением невидимых частей поверхностей.	Лабораторная работа	10	С использованием активных методов обучения	ПК-2	37(ПК-2-8) У7(ПК-2-8) Н7(ПК-2-8)
	Самостоятельная работа обучаю- щихся	5	Подготовка к лабораторным занятиям	ПК-2	37(ПК-2-8) У7(ПК-2-8)
	Самостоятельная работа обучаю- щихся	3	Изучение теорепиче- ских разделов дис-	ПК-2	37(ПК-2-8)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент емкость (в часах) Ф		Форма проведения	тролируем	мые (кон- ые) резуль- своения Знания, умения, навыки
			циплины		Парыкн
	Самостоятельная работа обучаю- щихся	15	Выполнение, оформление и под- готовка к защите РГР	ПК-2	37(ПК-2-8) У7(ПК-2-8) Н7(ПК-2-8)
	Текущий контроль		Тестирование	ПК-2	37(ПК-2-8) У7(ПК-2-8)
	Текущий контроль		Защита РГР	ПК-2	37(ПК-2-8) У7(ПК-2-8) Н7(ПК-2-8)
ИТОГО	Лекции	10	-	-	-
по разделу 2	Лабораторные работы	10	-	-	-
	Самостоятельная работа обучаю- щихся	23	-	-	-
Итого по разделу 2		43			
	Раздел З Фракт	альная гра	фика		
Тема 6 Алгебраические фракталы Определение фрактала. Фрактальные размерность. Ящичная размерность. Классификация фракталов. Алгебраические фракталы. Фракталы Ньютона и их компьютерное построение. Множества Жюлиа и Мандельброта и их компьютерное построение.	Лекция	4	С использованием активных методов обучения	ПК-2	37(ПК-2-8)
Тема 7 <i>Геометрические и стохастические фракталы</i> Геометрические фракталы . Системы итерируемых функций. Стохастические фракталы. Множество Канто-	Лекция	6	Традиционная	ПК-2	37(ПК-2-8)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо- емкость (в часах)	Форма проведения	тролируем	жые (кон- ые) резуль- своения Знания, умения, навыки
ра, кривая и треугольник Коха, кривая и ковер Серпин-					
ского. Тема Фракталы Ньютона Программная реализация алгоритма построения фрактала Ньютона (уравнение третьей степени).	Лабораторная работа	10	С использованием активных методов обучения	ПК-2	37(ΠΚ-2-8) У7(ΠΚ-2-8) Η7(ΠΚ-2-8)
	Самостоятельная работа обучаю- щихся	5	Подготовка к лабораторным занятиям	ПК-2	37(ПК-2-8) У7(ПК-2-8)
	Самостоятельная работа обучаю- щихся	3	Изучение теоретиче- ских разделов дис- циплины	ПК-2	37(ПК-2-8)
	Самостоятельная работа обучаю- щихся	13	Выполнение РГР и подготовка к защите	ПК-2	37(ПК-2-8) У7(ПК-2-8) Н7(ПК-2-8)
	Текущий контроль		Тестирование	ПК-2	37(ПК-2-8) У7(ПК-2-8)
	Текущий контроль		Защита РГР	ПК-2	37(ПК-2-8) У7(ПК-2-8) Н7(ПК-2-8)
ИТОГО по разделу 3	Лекции	10	-	-	-
	Лабораторные работы	10	-	-	-
	Самостоятельная работа обучаю- щихся	21	-	-	-
Итого по разделу 3		41			
ИТОГО по дисциплине	Лекции	36	-	-	-
	Лабораторные работы	36	-	-	-
	Самостоятельная	72	-	-	-

	Компонент	Трудо- емкость	·	Планируемые (контролируемые) результаты освоения		
Наименование разделов, тем и содержание материала		(в часах)	I (Порма проредения	Компетен	Знания,	
				ции	умения,	
					навыки	
	работа обучаю-					
	щихся					
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины (часов)	14	4				
в том числе с использованием активных методов обучения 16 часов						

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

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Компьютерная графика», состоит из следующих компонентов:

- изучение теоретических разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение, оформление и подготовка к защите лабораторных работ;
- выполнение, оформление и подготовка к защите РГР.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

- 1 Дегтярев, В. М. Компьютерная геометрия и графика : учебник для вузов / В. М. Дегтярев. 2-е изд., стер. М. : Академия, 2011.-192 с.
- 2 Терехов, А.Н. Технология программирования: учебное пособие для вузов / А. Н. Терехов. 2-е изд. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; Бином. Лаборатория знаний, 2014. 148с.
- 3 РД ФГБОУ ВО «КнАГТУ» 013-2016. Текстовые студенческие работы. Правила оформления. Введ. 2016-03-04. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2016. 55 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студента представлен в таблице 4.

Ниже приведены общие рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения, работа студента над выполнением учебного плана складывается из двух составляющих: одна из них — это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая — внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль выполнения самостоятельной работы.

Для формирования у студентов практических навыков проектирования программных интерфейсов и программирования основных алгоритмов машинной графики, все задания к лабораторным работам и РГР посвящены программной реализации алгоритмов. В рамках подготовки к лабораторным занятиям и изучения теоретических разделов дисциплины студенту осуществить поиск, хранение, обработку и анализ информации в сети Интернет и в технической литературе, как при изучении алгоритмов машинной графики, так и при самостоятельном проектировании, конструировании, отладке и тестировании программного обеспечения (ПО).

При выполнении лабораторных работ и РГР студенту необходимо использовать методы и средства проектирования программных интерфейсов, применять типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, что приводит к формированию навыков проектирования программных интерфейсов.

При подготовке к защите лабораторных работ и РГР студенту необходимо обратить внимание как на проработку теоретических вопросов по данной теме, так и на обоснование выбора средств языка программирования при разработке ПО, и тестирование разработанного ПО при различных входных данных и параметрах.

При оформлении отчетов к лабораторным работам и РГР студенту необходимо студенту необходимо осуществить поиск, хранение, обработку и анализ информации в сети Интернет и в технической литературе. Также при оформлении отчетов необходимо строго следовать РД ФГБОУ ВО «КнАГТУ» 013-2016. «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

После успешного выполнения и защиты РГР на лабораторном занятии отчет по РГР студенту необходимо разместить в его личном кабинете, расположенном на официальном сайте университета в информационнотелекоммуникационной сети «Интернет» по адресу https://student.knastu.ru.

Таблица 4 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 18-недельном семестре

Вид самостоятельной						Итого по													
раооты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	. видам ра- боты
Подготовка к лабораторным занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Изучение теоретических разделов дисциплины			1	1			1	1	1			1	1	1	1		1		10
Выполнение, оформление и подготовка к защите лабораторных работ	1	2	2	2	2	2	2	3											16
Выполнение, оформление и подготовка к защите РГР									3	4	3	3	2	3	3	3	2	2	28
ИТОГО в 7 семестре	2	3	4	4	3	3	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	3	72

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Паспорт фонда оценочных средств приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контроли- руемой компе- тенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Тема1- Графиче- ские функцииАРІ	ПК-2-6	Защита лабораторной работы 1 Тест	Применяет графические функции API для разработки программных интерфейсов
Тема2-Алгоритмы генерации точек отрезка и закраски областей	ПК-2-6	Защита лабораторной работы 2 Тест	Использует типовые решения и шаблоны проектирования ПО для вывода изображений на плоскости
Тема3- Построение кри- вых на плоскости	ПК-2-6	Защита лабораторной работы 2 Тест	Умеет программно реализовывать метод приращений для кривых на плоскости
Тема4-Проекции и вращение	ПК-2-6	Защита РГР1 Тест	Умеет программно реализовывать вывод изображения в центральной и параллельной проекциях
Тема5- Изображение по- верхностей с уда- лением невиди- мых линий и ча- стей	ПК-2-6	Защита РГР1 Тест	Умеет программно реализовывать вывод поверхности, используя алгоритм плавающего горизонта и метод художника
Тема6- Алгебраические фракталы	ПК-2-6	Защита РГР2 Тест	Умеет программно реализовывать алгоритм вывода фрактала Ньютона (уравнение третьей)
Тема-7 Геометрические и стохастические фракталы	ПК-2-6	Защита РГР2 Тест	Использует типовые решения и шаблоны проектирования ПО для построения и вывода фрактальных множеств

Промежуточная аттестация проводится в форме итоговой оценки.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наиме-	Сро-	Шка	
	нование			
		КИ	ла	Unwanyu
	оценоч-	вы-	оце-	Критерии
	ного	пол-	нива-	оценивания
	сред-	не-	ва-	
	ства	ния	ния	
				первый семестр
				аттестация в форме итоговой оценки
1.	Тест	4-ая	5	5- правильные ответы на все вопросы, 4 – правильные
		неде-	бал-	ответы на четыре вопроса, 3- правильные ответы на
		ЛЯ	ЛОВ	три вопроса, 2- правильные ответы на два вопроса, 1 –
				правильный ответ на один вопрос, 0 - все ответы не-
				правильные
2.	Защита	4-ая	14	14-лабораторная работа выполнена полностью, пра-
	лабора-	неде-	бал-	вильно, своевременно, даны полные ответы на допол-
	торной	ля	ЛОВ	нительные вопросы во время защиты работы, студент
	работы 1			показал отличное владение навыками проектирования
	r			программных интерфейсов, отчет выполнен аккуратно
				и в соответствии с предъявляемыми требованиями, 8—
				лабораторная работа выполнена с замечаниями, сту-
				дент показал хорошее владение навыками проектиро-
				вания программных интерфейсов, не выдержаны сроки
				выполнения работы, даны неполные ответы на допол-
				нительные вопросы во время защиты работы, 4- сту-
				дент выполнил работу с существенными неточностями,
				не соблюдены сроки выполнения работы, студент по-
				казал удовлетворительное владение навыками проек-
				тирования программных интерфейсов, 0- задание не
				выполнено.
3.	Тест	8-ая	5	
3.	1601		_	5- правильные ответы на все вопросы, 4 – правильные ответы на четыре вопроса, 3- правильные ответы на
		неде-	бал-	три вопроса, 2- правильные ответы на два вопроса, 1 –
		ЛЯ	ЛОВ	
				правильный ответ на один вопрос, 0 - все ответы не-
1	2011-1	0	16	правильные
4.	Защита	8-ая	16	16-лабораторная работа выполнена полностью, пра-
	лабора-	неде-	бал-	вильно, своевременно, даны полные ответы на допол-
	торной	ЛЯ	ЛОВ	нительные вопросы во время защиты работы, студент
	работы 2			показал отличные владения навыками проектирования
				программных интерфейсов, отчет выполнен аккуратно
				и в соответствии с предъявляемыми требованиями, 10-
				лабораторная работа выполнена с замечаниями, сту-
				дент показал хорошее владение навыками проектиро-
				вания программных интерфейсов, не выдержаны сроки
				выполнения работы, даны неполные ответы на допол-
				нительные вопросы во время защиты работы, 5- сту-
				дент выполнил работу с существенными неточностями,
				не соблюдены сроки выполнения работы, студент по-
				казал удовлетворительное владение навыками проек-
				тирования программных интерфейсов, 0- задание не
				выполнено.
7.	Тест	13-ая	5	5- правильные ответы на все вопросы, 4 – правильные
		неде-	бал-	ответы на четыре вопроса, 3- правильные ответы на
		ля	ЛОВ	три вопроса, 2- правильные ответы на два вопроса, 1 –
				правильный ответ на один вопрос, 0 - все ответы не-
	I.	I .	I.	

	Наиме-	Cpo-	Шка	
	нование	ки	ла	
	оценоч-	вы-	оце-	Критерии
	ного	пол-	нива-	оценивания
	сред-	не-	ва-	·
	ства	ния	ния	
				правильные
8.	Защита РГР 1	13-ая неде- ля	26 бал- лов	26-РГР выполнено полностью, правильно, своевременно, даны полные ответы на дополнительные вопросы во время защиты работы, студент показал отличные владения навыками проектирования программных интерфейсов, отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями, 18 - РГР выполнено с замечаниями, студент показал хорошее владение навыками проектирования программных интерфейсов, но не выдержаны сроки выполнения работы, даны неполные ответы на дополнительные вопросы во время защиты работы, 9- студент выполнил работу с существенными неточностями, не соблюдены сроки выполнения работы, студент показал удовлетворительное владение навыками проектирования программных интерфейсов, 0- задание не выполнено.
	Тест	18-ая неде- ля	5 бал- лов	5- правильные ответы на все вопросы, 4 — правильные ответы на четыре вопроса, 3- правильные ответы на три вопроса, 2- правильные ответы на два вопроса, 1 — правильный ответ на один вопрос, 0 - все ответы неправильные
	Защита РГР 2	18-ая неде- ля	24 балла	24-РГР выполнено полностью, правильно, своевременно, даны полные ответы на дополнительные вопросы во время защиты работы, студент показал отличные владения навыками проектирования программных интерфейсов, отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями, 16 - РГР выполнено с замечаниями, студент показал хорошее владение навыками проектирования программных интерфейсов, не выдержаны сроки выполнения работы, даны неполные ответы на дополнительные вопросы во время защиты работы, 8- студент выполнил работу с существенными неточностями, не соблюдены сроки выполнения работы, студент показал удовлетворительное владение навыками проектирования программных интерфейсов, 0- задание не выполнено.
ИТС)ГО:	-	100 бал-	-
			ЛОВ	

<u>пов</u> Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:

^{0 – 64 %} от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);

^{65 – 74 %} от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);

^{75 – 84 %} от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)

Задания для текущего контроля

Лабораторная работа 1 «Графические функции API»

Задание 1. Вывести график функции, согласно варианту (график функции, имеющей точки разрыва, функции, заданной параметрически, функции, заданной в полярных координатах). Варианты заданий приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Варианты заданий

1 аолица / — Варианты задании									
Номер варианта	Функция	Номер варианта	Функция						
1	$y = \frac{x}{x^2 - 4}$	11	$\begin{cases} x = t^2, \\ y = t^4 + t^5 \end{cases}$						
2	$y = \frac{x^2 - 4}{x + 1}$	12	$\begin{cases} x = \frac{t^2}{1+t^2}, \\ y = \frac{t(1-t^2)}{1+t^2} \end{cases}$						
3	$y = \frac{2x}{(x+1)^3}$	13	$\begin{cases} x = \frac{t^2}{1+t^2}, \\ y = \frac{t^3}{1+t^2} \end{cases}$						
4	$y = \frac{x^2}{x - 1}$	14	$\begin{cases} x = \frac{t^2 - 1}{t^2 + 1}, \\ y = \frac{t(t^2 - 1)}{t^2 + 1} \end{cases}$						
5	$y = \frac{x+1}{(x-1)^2}$	15	$\begin{cases} x = \cos t (1 + \cos t), \\ y = \sin t (1 + \cos t) \end{cases}$						
6	$y = \frac{2x+1}{x^2 - 1}$	16	$\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$						
7	$y = \frac{2x - 3}{x - 1}$	17	$r = \sin 2\varphi$						
8	$y = \frac{2x - 1}{x + 2}$	18	$r = \sin 3\varphi$						

Номер варианта	Функция	Номер варианта	Функция
9	$\begin{cases} x = t^2, \\ y = \frac{2t}{3}(3 - t^2) \end{cases}$	19	$r = \sin \frac{4\varphi}{3}$
10	$\begin{cases} x = 2t - t^2, \\ y = 3t - t^3 \end{cases}$	20	$r = \sin \frac{5\varphi}{3}$
8	$y = \frac{2x - 1}{x + 2}$	18	$r = \sin 3\varphi$
9	$\begin{cases} x = t^2, \\ y = \frac{2t}{3}(3 - t^2) \end{cases}$	19	$r = \sin \frac{4\varphi}{3}$
10	$\begin{cases} x = 2t - t^2, \\ y = 3t - t^3 \end{cases}$	20	$r = \sin \frac{5\varphi}{3}$

Задание 2. Построить алгоритм и разработать программу для решения задачи, согласно варианту с использованием графических функций АРІ.

Варианты заданий

- 1. Разработать программу, реализующую следующее построение. Строится заполненный круг радиуса R, затем четыре заполненных круга радиуса R/2, которые удалены от центра исходного круга на расстояние 2R. Этот процесс применяется к каждому кругу и т. д. Выполнить данное построение с помощью рекурсии, глубина которой определяется условием $R \ge 4$.
- 2. Вывести в левом верхнем углу экрана произвольное изображение (например, изображение российского флага) размером 120 на 60 пикселов. Затем в правом нижнем углу экрана вывести увеличенное изображение размером 240 на 120 пикселов.
- 3. Написать программу, которая определяет, пересекаются ли два произвольно заданных отрезка в одной точке или нет. Отрезки задаются экранными координатами своих концов и выводятся на экран.
- 4. Написать программу, которая определяет, является ли многоугольник с вершинами $(x_0, y_0), ..., (x_{n-1}, y_{n-1})$ выпуклым и выводит этот многоугольник на экран. Вершины многоугольника задаются экранными координатами.
- 5. Написать программу, которая определяет, находится ли некоторая точка с экранными координатами (x,y) внутри заданного треугольника или вне его и выводит на экран треугольник и точку. Треугольник задается экранными координатами его вершин.

- 6. Пифагорово дерево строиться следующим образом. На отрезок с концами P1 и P2 ставиться квадрат. На квадрат ставиться равнобедренный треугольник, основанием которого служит его гипотенуза. Длина гипотенузы равна стороне квадрата. Затем этот процесс применяется к каждому из катетов построенного треугольника и т.д. Построить пифагорово дерево с помощью рекурсии. Рекурсия продолжается до тех пор, пока сторона квадрата больше ширины одного пиксела.
- 7. Изобразить дерево с помощью рекурсии. Длины отрезков, соединяющих соседние узлы, уменьшаются, и вычисляются случайным образом. Листья изобразить как круги радиуса 5.
- 8. Строится равнобедренный прямоугольный треугольник с длиной катета «а». Затем строится треугольник, вершинами которого являются середины сторон исходного треугольника. Затем строится три треугольника, вершинами которых являются середины сторон полученных треугольников и т.д. Выполнить данное построение с помощью рекурсии, глубина которой определяется условием *a* ≥ *4*.
- 9. Задавая различные шаблоны заполнения для граней, построить куб.
- 10. Строиться окружность радиуса R, затем 10 окружностей радиуса r = R/2, центры которых удалены от ее центра на расстояние 2R. Это процесс применяется к каждой окружности и т.д. Выполнить данное построение с помощью рекурсии, глубина которой определяется условием $r \ge 5$.
- 11. Строится заполненный квадрат со стороной a, затем четыре заполненных квадрата со сторонами a/2, центры которых удалены от центра исходного квадрата на расстояние 2a. Этот процесс применяется к каждому квадрату и т.д. Выполнить данное построение с помощью рекурсии, глубина которой определяется условием $a \ge 4$.
- 12. Строится заполненный ромб со стороной a и углом 60° , затем четыре заполненных ромба со сторонами a/2, центры которых удалены от центра исходного ромба на расстояние ka. Этот процесс применяется к каждому ромбу и т.д. Выполнить данное построение с помощью рекурсии, глубина которой определяется условием $a \ge 4$. Рекомендуемые значения k=2.
- 13. Строится заполненный круг радиуса R, затем 6 кругов радиуса r = R/3, центры которых удалены от его центра на расстояние 3R. Этот процесс применяется к каждому кругу и т.д. Выполнить данное построение с помощью рекурсии, глубина которой определяется условием $R \ge 4$.
- 14. Строится окружность радиуса R, затем 12 окружностей радиуса r = R/4, центры которых удалены от её центра на расстояние 4R. Этот процесс применяется к каждой окружности и т.д. Выполнить данное построение с помощью рекурсии, глубина которой определяется условием $R \ge 4$.
- 15.Построить закрашенный квадрат со стороной *3а*. Рассмотрим его как объединение 9 закрашенных квадратов со стороной *а*. Закрасим центральный квадрат со стороной *а* цветом фона. Затем в оставшихся восьми закрашенных квадратах в центре каждого закрасим цветом фона квадрат со сторо-

ной a/3 и т.д. Выполнить данное построение с помощью рекурсии, глубина которой определяется условием а ≥ 3 .

- 16. Аналогично задаче 15, но меньшие квадраты располагаются по диагонали.
- 17.Вывести замкнутый многоугольник и заполнить его буквами «А» размером 8х8 пикселов.

Лабораторная работа 2 «Алгоритмы плоской машинной графики»

Задание 1. Используя алгоритм генерации точек отрезка, вывести на экран треугольник и, используя алгоритм заполнения, закрасить его.

Варианты заданий. Генерация точек границы многоугольника производится по одному из следующих алгоритмов:

- L1. Симметричный ЦДА.
- L2. Простой ЦДА.
- L3. Алгоритм Брезенхема.
- L4. Метод приращений.
- L5. Метод приращений, использующий четыре перемещения.

Область закрашивается с использованием одного из следующих алгоритмов:

- F1. Построчный алгоритм заполнения с затравкой.
- F2. С установкой режима XOR.
- F3. С запоминанием точек границы в стек.
- F4. Построчный алгоритм с затравкой с использованием рекурсии.
- F5. Простой алгоритм заполнения с затравкой с использованием рекурсии.
 - F6. Простой алгоритм заполнения с затравкой.

Комбинации этих алгоритмов распределяются между вариантами 01-25 так:

Задание 2.Построить алгоритм для генерации точек указанной кривой, принадлежащих данной четверти. Варианты заданий приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Варианты заданий

Функция, номер четверти	Функция, номер четверти
1) $x^2 + y^2 = R^2$, I	14) $y = ax^2$, $a < \theta$, III
2) $y = ax^2, a > 0,$ I	15) $y = ax^3, a < 0, II$
3) $y = ax^3, a > 0,$ I	16) $a^2x^3 - y^2 = 0$, I
4) $x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1$, I	17) $x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1$, III
5) $y^2 = 2px, p > 0$, I	18) $x^2 + y^2 = R^2$, III
6) $x^2 + y^2 = R^2$, II	19) $y = ax^2, a < 0, IV$
7) $ay^3 - x = 0, a < 0, II$	20) $y = ax^3, a < 0, IV$
8) $y = ax^2, a > 0$, II	21) $a^2x^3 - y^2 = 0$, IV
9) $y=ax^3$, $a>0$, III	22) $x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1$, IV
10) $x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1$, II	23) $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$, IV
12) $ay^3 - x = 0, a > 0, I$	24) $ay^3 - x = 0, a > 0,$ III
13) $x^2 + y^2 = R^2$, IV	25) $ay^3 - x = 0, a < 0,$ IV

Расчетно-графическая работа 1 «Построение и вывод поверхностей»

Задание. Вывести на экран изображение поверхности z=f(x,y) с удалением невидимых линий. Удаление невидимых линий осуществляется либо с использованием алгоритма плавающего горизонта (М1), либо с использованием метода художника (М2). Рассматривается либо центральная проекция (Р1), либо параллельная проекция (Р2). Поверхность задается одной из следующих формул:

Z1.
$$z = x^3 - xy^2$$
 Z4. $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ Z7. $z = \cos(\sqrt{x^2 + y^2})$ Z2. $z = x \sin y - y \sin x$ Z5. $z = e^{-k^2(x^2 + y^2)}$ Z8. $z = x \sin y - y \sin(x + y)$ Z3. $z = |a^2 - x^2 - y^2|$ Z6. $z = xy/(x^2 + y^2 + 1)$ Z9. $z = x(x - y)(x + y)$

Получаем следующие варианты:

- 1) M1-P2-Z1 6) M1-P2-Z6 11) M2-P1-Z2 16) M2-P1-Z7 21) M2-P2-Z4
- 2) M1-P2-Z2 7) M1-P2-Z7 12) M2-P1-Z3 17) M2-P1-Z8 22) M2-P2-Z5
- 3) M1-P2-Z3 8) M1-P2-Z8 13) M2-P1-Z4 18) M2-P2-Z1 23) M2-P2-Z6
- 4) M1-P2-Z4 9) M1-P2-Z9 14) M2-P1-Z5 19) M2-P2-Z2 24) M2-P2-Z7
- 5) M1-P2-Z5 10) M2-P1-Z1 15) M2-P1-Z6 20) M2-P2-Z3 25) M2-P2-Z8

Расчетно-графическая работа 2 «Фракталы Ньютона»

Задание. Построить и вывести фрактал Ньютона по заданным корням алгебраического уравнения третьей степени.

Пояснение. Заданы корни c_1 , c_2 и c_3 алгебраического уравнения третьей степени f(z)=0. Требуется вывести на экран области притяжения этих корней относительно отображения Ньютона $z \propto z - f(z)/f'(z)$. Граница этих областей составляет фрактальное множество Ньютона.

В таблице 9 для каждого варианта задана тройка корней многочлена f(z)

Таблица 9 – Варианты заданий

Вариант	$c_{\scriptscriptstyle I}$	c_2	<i>c</i> ₃	Вариант	$c_{\scriptscriptstyle 1}$	c ₂	<i>c</i> ₃
1	-2	-2+i	-2-i	11	-1	-3/4+i	-3/4-i
2	-1/2	-1+i	-1-i	12	-3/4	-1/2+i	-1/2-i
3	1/2	1+i	1-i	13	-1/4	i	-i
4	3/2	2+i	2-i	14	1/4	1/2+i	1/2-i
5	2	i	- <i>i</i>	15	3/4	3/4+i	3/4-i
6	-2	-2+2i	-2-2i	16	-1	1+i	1-i
7	-1/2	-1+2i	-1-2i	17	-3/4	-1+i	-1-i
8	1/2	1+2i	1-2i	18	-1/4	1/2+i	1/2-i

9	3/2	2+2i	2-2i	19	1/4	3/4+i	3/4-i
10	2	2i	-2 <i>i</i>	20	3/4	1+i	1-i

Примерная структура билетов тестирования

Тест «Графические функции API»

Bonpoc 1. Какая из приведенных ниже графических функций Windows API выводит на экран пиксел.

Выбрать правильный вариант ответа.

Варианты ответа:

- 1. MoveToEx
- 2. SetPixel ;
 3. Ellipse

Bonpoc 2. Какая из приведенных ниже графических функций Windows API выводит на экран отрезок прямой. Выбрать правильный вариант ответа.

Варианты ответа:

- 1. MoveToEx
- 2. LineTo ;
- 3. **Pie**

Bonpoc 3. Какая из приведенных ниже графических функций Windows API выводит на экран заполненный многоугольник. Выбрать правильный вариант ответа.

Варианты ответа:

- 1. MoveToEx
- 2. Polygon
- 3. Ellipse
- 4. Arc ;

Bonpoc 4. Какая из приведенных ниже графических функций Windows API выводит на экран заполненный сектор эллипса. Выбрать правильный вариант ответа.

- 1. Arc ; 2. Pie ; 3. Ellipse
- **Вопрос 5**. Рассмотрим построение графика функции $y = \frac{x}{x^2 4}$ на отрезке [-5,5]. Указать отрезки, внутри которых функция непрерывна. Выбрать правильный вариант ответа.

Варианты ответа:

- 1. [-5, -2], [-1.9, 2], [2.1, 5];
- 2. [-5, -2.1], [-1.9, 1.9], [2.1, 5];
- 3. [-5, -1.1], [-0.9, 5];
- 4. [-5, -0.1], [0.1, 5];

Тест «Плоская машинная графика»

Вопрос 1. Указать координаты всех пикселов, которые будут сгенерированы при построении отрезка [(0,1), (5,3)] с использованием алгоритма Брезенхема. Выбрать правильный вариант ответа.

Варианты ответа:

- 1. (0,1), (1,1), (2,2), (3,2), (4,3), (5,3);
- 2. (0,1), (1,1), (3,2), (4,3), (5,3);
- 3. (0,1), (1,1), (1,2), (2,2), (3,2), (4,3), (5,3);
- 4. (0,1), (1,1), (2,2), (3,3), (4,3), (5,3);

Вопрос 2. Рассмотрим многоугольник, приведенный на рисунке 1. Указать номера всех пикселов, координаты которых занесутся в стек (именно в порядке занесения) при заполнении многоугольника с использованием построчного

			10	11	12	13				
		9					14			
	8						15			
	7							16		
	6							17		
	5							18		
	4								19	
	3								20	
	2								21	
1									22	

Рисунок 1. Заполнение многоугольника алгоритмом с затравкой алгоритма закраски с затравкой. Выбрать правильный вариант ответа.

Варианты ответа:

- 1. 1, 4, 6, 15, 17, 8, 11, 13;
- 2. 1, 2, 4, 6, 15, 17, 8, 11, 13;
- 3. 1, 6, 4, 15, 17, 8, 11, 13;
- 4. 1, 3, 6, 4, 15, 17, 8, 11, 13;

Вопрос 3. Рассмотрим многоугольник, приведенный на рисунке 2. Указать номера всех пикселов границы многоугольника, *х*- координаты которых занесутся в стек (именно в порядке занесения) при закраске многоугольника с использованием алгоритма с запоминания точек границы в стек.

			10	11	12	13				
		9					14			
	8						15			
	7							16		
	6							17		
	5							18		
	4								19	
	3								20	
	2								21	
1									22	

Рисунок 2. Заполнение многоугольника алгоритмом с запоминанием точек границы в стек

Выбрать правильный вариант ответа.

Варианты ответа:

- 1. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10;
- 2. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10,11;
- 3. 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9;
- 4. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9;

Вопрос 4. Указать координаты всех пикселов, которые будут сгенерированы при построении отрезка **[(1,1), (3,6)]** с использованием алгоритма простого ЦДА.

Ответ.....

Вопрос 5. Указать координаты всех пикселов, которые будут сгенерированы при построении отрезка [(0,0), (5,4)] с использованием алгоритма простого ЦДА. Выбрать правильный вариант ответа.

- 1. (0,0), (1,1), (2,2), (3,2), (4,3), (5,4);
- 2. (0,0), (1,1), (3,2), (4,3), (5,4);
- 3. (0,0), (1,1), (1,2), (2,2), (3,2), (4,3), (5,4);
- 4. (0,0), (1,1), (2,2), (3,3), (4,3), (5,4);

Тест «Трехмерная машинная графика»

Вопрос 1. Пусть известны координаты точки r(2, 4, 5) и плоскость P, которая задаётся векторами $u_1 = (0, 1, 0)$, $u_2 = (0, 0, 1)$ и $r_0 = (1, 1, 1)$. Найти координаты (x', y') параллельной проекции точки r на плоскость P в направлении вектора u = (1, 0.4, 0.5). Выбрать правильный вариант ответа.

Варианты ответа:

1. x' = 2.3, y' = 3.3; 2. x' = 2.6, y' = -3.5; 3. x' = 2.6, y' = 3.5; 4. x' = 2.3, y' = -3.3;

Вопрос 2. Пусть известны координаты точки r(2, 5, 3) и плоскость P, которая задаётся векторами $u_1 = (0, 1, 0)$, $u_2 = (0, 0, 1)$ и $r_0 = (0.5, 0.6, 0.3)$. Найти координаты (x', y') центральной проекции точки r на плоскость P из точки наблюдения $r_v = (1, 1, 1)$. Выбрать правильный вариант ответа.

Варианты ответа:

- 1. x' = -1.6, y' = -0.3; 2. x' = 2.6, y' = -3.5;
- 3. x' = 2.6, y' = 3.5;
- 4. x' = -1.6, y' = 0.3;

Вопрос 3. Пусть заданы координаты точки r(2, 1, 3), вектор единичной длины u = (1, 0, 0) и угол $\varphi = 90^0$. Найти координаты точки r', полученной поворотом точки r вокруг вектора u на угол φ против часовой стрелки. Выбрать правильный вариант ответа.

Варианты ответа:

- 1. x' = 2, y' = -3, z' = 1;
- 2. x'=2, y'=3, z'=1;
- 3. x' = 2, y' = 1, z' = -3;
- 4. x' = 1, y' = 2, z' = -3;

Вопрос 4. Пусть заданы координаты точки r(2, 1, 3), вектор единичной длины u = (1, 0, 0) и угол $\varphi = 180^{0}$. Найти координаты точки r', полученной поворотом точки r вокруг вектора u на угол φ против часовой стрелки. Выбрать правильный вариант ответа.

- 1. x' = 2, y' = -1, z' = -3;
- 2. x' = 2, y' = 1, z' = -3;
- 3. x' = 2, y' = 1, z' = 3;
- 4. x' = -1, y' = 2, z' = 3;

Вопрос 5. Пусть заданы координаты точки r(2, 1, 3), вектор единичной длины u = (0, 1, 0) и угол $\varphi = 90^0$. Найти координаты точки r', полученной поворотом точки r вокруг вектора u на угол φ против часовой стрелки.

Выбрать правильный вариант ответа.

- 1. x' = 3, y' = 1, z' = -2;
- 2. x' = 3, y' = 1, z' = 2;
- 3. x'=3, y'=2, z'=-1;
- 4. x' = -2, y' = 3, z' = 1;

Тест «Фрактальная геометрия»

Вопрос 1. Рассмотрим множество Кантора. Чему равны его топологическая и фрактальная размерности? Выбрать правильный вариант ответа.

Варианты ответа:

- 1. $D_T = 0$ $D = \ln 2 / \ln 3$; 2. $D_T = 0$ $D = \ln 3 / \ln 4$;
- 3. $D_T = 1$ $D = \ln 2 / \ln 3$;
- 4. $D_T = 1$ $D = \ln 3 / \ln 4$.

Вопрос 2. Рассмотрим кривую Коха. Чему равны его топологическая и фрактальная размерности? Выбрать правильный вариант ответа.

Варианты ответа:

- 1. $D_T = 0$ $D = \ln 4 / \ln 3$; 2. $D_T = 0$ $D = \ln 3 / \ln 4$;
- 3. $D_T = 1$ $D = \ln 4 / \ln 3$;
- 4. $D_T = 1$ $D = \ln 3 / \ln 4$.;

Вопрос 3. Рассмотрим ковер Серпинского. Чему равны его топологическая и фрактальная размерности? Выбрать правильный вариант ответа.

- $D = \ln 8 / \ln 3 ;$ 1. $D_T = 1$
- $D = \ln 3 / \ln 4$ 2. $D_T = 0$
- 3. $D_T = 0$ $D = \ln 8 / \ln 3$;
- **4.** $D_T = 1$ $D = \ln 3 / \ln 4$

Вопрос 4. Установить соответствие между фрактальными множествами и значениями их фрактальной размерности.

- 1. Множество Кантора; 1. $D = \ln 8 / \ln 3$;
- 2. $D = \ln 2 / \ln 3$; 2. Кривая Серпинского;
- 3. Ковер Серпинского. 3. $D = \ln 3 / \ln 2$.

Вопрос 5. Установить соответствие между фрактальными множествами и значениями их фрактальной размерности.

- 1. Кривая Коха; 1. $D = \ln 8 / \ln 3$;
- 2. Кривая Серпинского; 2. $D = \ln 4 / \ln 3$;
- 3. $D = \ln 3 / \ln 2$. 3. Ковер Серпинского.

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

8.1 Основная литература

- 1 Инженерная 3D-компьютерная графика: учебное пособие для бакалавров / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева; под ред. А.Л.Хейфеца. М.: Юрайт, 2012. 464с.
- 2 Корнеев, В. И. Интерактивные графические системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Корнеев.—3-е изд. (эл.).— М.: БИНОМ. Лаборато-рия знаний, 2015. —235с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная си-стема Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?.
- 3 Хусаинов, А.А. Компьютерная инженерная графика: учебное пособие / А.А.Хусаинов , Н.Н. Михайлова. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. // Собственные электронные ресурсы КнАГТУ: виртуальная библиотека института новых информационных технологий Режим доступа: http://www.initkms.ru/library/main?.
- 4 Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. 398 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?.

8.2 Дополнительная литература

- 1 Кулямин, В.В. Технологии программирования. Компонентный подход: учебное пособие для вузов / В. В. Кулямин. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; Бином. Лаборатория знаний, 2014. 463с.
- 2 Петров, М.Н. Компьютерная графика: учебное пособие для вузов / М.Н. Петров. 3-е изд. СПб.: Питер, 2011. 541с. +электронно-оптический диск.
- 3 Сафонов, А. Ю. Компьютерная анимация. Создание 3D-персонажей в Мауа / А. Ю. Сафонов. СПб. : Питер, 2011. 208 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 Сайт «Компьютерная графика. Уроки, алгоритмы, программы, примеры» http://grafika.me/info/computational_geometry.
- 2 Сайт«Computer Science клуб» http://old.compsciclub.ru/courses/computationalgeometry.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение дисциплине предполагает проведение аудиторных занятиях и выполнение студентом самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и лабораторных занятий.

Во время лекционных занятий при написании конспекта лекций студенту рекомендуется кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины, делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если ответ не найден, то обратиться к преподавателю.

Во время лабораторных занятий студенту рекомендуется работать с конспектом лекций, использовать интернет-ресурсы для построения алгоритмов выполнения заданий лабораторной работы или РГР. Также студенту необходимо использовать типовые решения и шаблоны проектирования ПО при программной реализация алгоритмов машинной графики. В случае затруднений, обратиться с вопросом к преподавателю.

Выполнение лабораторных работ и РГР способствуют лучшему освоению практических навыков по данному предмету, закрепления и углубления навыков проектирования и разработки программных интерфейсов. Студент получает задания в начале изучаемого раздела, а сдает выполненное задание после прохождения всех лабораторных занятий по данному разделу.

В рамках выполнения самостоятельной работы студент готовится к лабораторным занятиям, изучает и повторяет отдельные теоретические разделы дисциплины, выполняет и оформляет лабораторные работы и РГР, а также готовится к их защите.

Текущий контроль учебной деятельности студентов осуществляется на лабораторных занятиях при тестировании и защите студентом лабораторных работ и РГР. Проведение контроля текущей успеваемости, с одной стороны, позволяет получить достоверную информацию, как о степени освоения студентом теоретических разделов дисциплины, так и приобретения им практических навыков, с другой стороны, стимулирует ритмичность учебной деятельности. На тестирование выносятся практические задания, соответствующие всем теоретическим разделам дисциплины.

Защита лабораторных работ и РГР проводится как в форме собеседования на лабораторном занятии, что позволяет определить уровень знаний студента основных понятий, алгоритмов и методов, так и в форме тестирования разработанного студентом ПО при различных входных данных и параметров, что позволяет оценить его знания методов и средств проектирования программных интерфейсов, умения использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования ПО и навыки проектирования программных интерфейсов и программирования на языке C++.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины «Компьютерная графика» основывается на активном использовании лицензионного программного продукта — Microsoft Visio Professional 2013.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационнотелекоммуникационной сети «Интернет» по адресу https://student.knastu.ru.

Созданная информационно-образовательная среда позволяет контролировать ход образовательного процесса посредством размещения студентами в личных кабинетах отчетов о выполненных РГР, проверкой преподавателем РГР, по результатам которой либо РГР засчитывается, либо отправляется на доработку, но при этом преподаватель обязательно указывает конкретные замечания.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Компьютерная графика» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 10.

Таблица 10 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауди тория	Наименова- ние аудито- рии (лаборато- рии)	Используемое оборудование	Назначение обо- рудования
303	303-3	10 персональных ЭВМ, каждая из которых оснащена процессором Intel(R) Core (TM) i3-2100 CPU @3.10 GHz и оперативной памятью 2ГБ. Операционная система - Windows 7. В классе имеется сетевой коммутатор Cisco catalyst 2960 с прогр. обеспечением IOS ver 12.2(55)SE5.	Проведение лабораторных занятий, выполнение лабораторных работ и РГР