

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе, качеству
образования, первый проректор
Хагуров Е.А.
подпись
«27» апреля 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.10.01 АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Направление подготовки/специальность 02.03.03 Математическое
обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль) / специализация Технология программирования

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Программу составил(и):

В.В. Подколзин, к.ф.-м.н., доц.

А.В. Уварова, ст. преподаватель



Рабочая программа дисциплины «Алгоритмические основы обработки изображений» утверждена на заседании кафедры информационных технологий протокол № 13 «7» апреля 2018 г.

И.о. заведующего кафедрой (разработчика) Подколзин В.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры интеллектуальных информационных систем протокол № 5 «12» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Костенко К.И.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 1 от 20 апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Малыхин К.В.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Бегларян Маргарита Евгеньевна, кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой СГЕНД СКФ ФГБОУ ВО «РГУП»

Колотий Александр Дмитриевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целями дисциплины являются:

- освоение студентами методов компьютерной геометрии, растровой и векторной графики;
- приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач;
- приобретение навыков работы с графическими библиотеками и в современных графических пакетах и системах;
- усвоение полученных знаний студентами, а также формирование у них мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности

1.2 Задачи дисциплины.

Основными задачами дисциплины являются:

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

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Алгоритмические основы обработки изображений» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина «Алгоритмические основы обработки изображений» является логически и содержательно-методически связана с такими дисциплинами как «Основы программирования», «Программирование в СВП Delphi». Входными знаниями для освоения данной дисциплины являются знания, умения и опыт, накопленный студентами в процессе изучения дисциплины «Основы программирования».

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

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

Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной:

1. Знать методы и средства компьютерной графики на компьютерах традиционной (нетрадиционной) архитектуры;
2. Знать тенденции развития компьютерных средств для обработки изображений;
3. Знать проблемно-ориентированные программные комплексы для работы с компьютерной графикой;
4. Знать современные системные программные средства и операционные системы, используемые при работе с компьютерной графикой;
5. Уметь использовать специализированные сервисные программы;
6. Уметь использовать на практике современные системные программные средства для обработки изображений;
7. Уметь программно реализовывать основные алгоритмы растровой и векторной графики на компьютерах с традиционной (нетрадиционной) архитектурой;

8. Уметь использовать графические стандарты и библиотеки проблемно-ориентированных программных систем и комплексов;
9. Владеть основными приемами работы с проблемно-ориентированными программными средствами;
10. Владеть навыками использования программных средств при разработке программ обработки изображений;

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОПК-5	владением информацией о направлениях развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; о тенденциях развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов	1, 2, 3	7, 8	9
2	ПК-5	готовностью к использованию современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ	4	5, 6	10

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5	—		
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	60,2	60,2			
Занятия лекционного типа	18	18	-	-	-
Лабораторные занятия	36	36	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары,	-	-	-	-	-

практические занятия)						
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:						
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий		20	20	-	-	-
Реферат		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		7,8	7,8	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-	-	-	-
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-	-
	в том числе контактная работа	60,2	60,2			
	зач. ед	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре (*очная форма*)

№	Наименование разделов	Всего	Количество часов				
			Аудиторная Работа				Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР		СРС
1	2	3	4	5	6		7
1.	Введение	6	2				4
2.	Фракталы	16	2		8		6
3.	Алгоритмы растеризации	16	2		8		6
4.	Алгоритмы обработки растровых изображений	18	4		6		8
5.	Преобразования в пространстве	18	4		8		6
6.	Изображение трехмерных объектов	16	4		4		8
7.	Обзор изученного материала и прием зачета	9,8			2		7,8
8.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6					
9.	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2					
	<i>Итого по дисциплине:</i>	108	18		36		47,8

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

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение	Предмет курса. Основная терминология. Краткая историческая справка. Значение курса.	Индивидуальные

		Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений. Параметры растровых изображений. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон. Классификация современного программного обеспечения обработки графики. Форматы графических файлов.	задачи коллоквиум
2.	Фракталы	Историческая справка. Классификация фракталов. Геометрические фракталы. Кривая Коха, снежинка Коха, Дракон Хартера – хейтуэя. Использование L-систем для построения «дракона». Ковер и треугольник Серпинского. Алгебраические фракталы. Построение множества Мандельброта. Построение множества Жюлиа. Стохастические фракталы. Системы итерируемых функций для построения фракталов. Сжатие изображений с использованием системы итерируемых функций.	Индивидуальные задачи коллоквиум
3.	Алгоритмы растеризации	Понятие растеризации. Связанность пикселей. Растровое представление отрезка. Простейшие алгоритмы построения отрезков. Алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка. Растровое представление окружности. Кривые Безье первого второго, третьего порядка. Метод де Касталье. Закраска области заданной цветом границы. Отсечение многоугольников (алгоритм Сазерленда-Ходжмана). Заполнение многоугольников.	Индивидуальные задачи коллоквиум
4.	Алгоритмы обработки растровых изображений	Регулировка яркости и контрастности. Построение гистограммы. Масштабирование изображений. Геометрические преобразования изображений.	Индивидуальные задачи коллоквиум
5.	Преобразования в пространстве	Правосторонняя и левосторонняя система координат. Однородные координаты. Перенос, масштабирование, масштабирование, вращение вокруг осей. Программная реализация для трехмерных преобразований.	Индивидуальные задачи коллоквиум
6.	Изображение трехмерных объектов	Этапы отображения трехмерных объектов. Отсечение по видимому объему. Нормализация видимого объема и переход к каноническому виду. Представление пространственных форм. Параметрические бикубические куски. Полигональные сетки. Представление полигональных сеток в ЭВМ.	Индивидуальные задачи коллоквиум

--	--	--

2.3.2 Занятия семинарского типа – не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Цветокоррекция. Использование фильтров	Индивидуальные задачи коллоквиум
2.	Запрограммировать построение фрактала Серпинского, снежинки Коха. Проанализировать влияние параметров функций на внешний вид объекта	Индивидуальные задачи коллоквиум
3.	Основные алгоритмы разложения объектов в растр.	Индивидуальные задачи коллоквиум
4.	Разработка линейного фильтра.	Индивидуальные задачи коллоквиум
5.	Получение двух точечных и трехточечных проекций.	Индивидуальные задачи коллоквиум
6.	Изучение алгоритмов удаления скрытых линий и поверхностей.	Индивидуальные задачи коллоквиум

2.3.4 Курсовые работы – не предусмотрены

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Выполнение индивидуальных заданий	Уварова А.В. Компьютерная графика: учебное пособие. КубГУ, Краснодар, 2015 г. – 99 с. Стандарты оформления исходного кода программ и современные интегрированные среды разработки программного обеспечения: учеб.-метод.пособие. Ю.В. Кольцов [и др.] – Краснодар: Кубанский гос.ун-т, 2017
2	Проработка учебного (теоретического) материала	Уварова А.В. Компьютерная графика: учебное пособие. КубГУ, Краснодар, 2015 г. – 99 с. Гинсбург, Д. OpenGL ES 3.0. Руководство разработчика. [Электронный ресурс] : рук. / Д. Гинсбург, Б. Пурномо. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2015. — 448 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/82816

3. Образовательные технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательных технологий: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

- Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

- Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

- Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

- Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

- Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

- Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

- Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

- Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

- Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

- Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеперечисленных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

- работа в малых группах (команде) – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

- проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;
- анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;
- развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	количество интерактивных часов
5	Л, ЛР	Занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент»	4
Итого			4

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

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

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Перечень задач текущего контроля по темам:

Задачи по теме «Фрактальная графика»

1. Разработать программу построения ковра Серпинского. Число поколений задается пользователем. При построении фрактала отобразить все поколения ковра Серпинского.
2. Разработать программу построения множества Мандельброта. Реализовать увеличение участка фрактала. Выбор участка фрактала происходит с помощью мыши.
3. Разработать программу построения триадной кривой Коха. Число поколений задается пользователем. При построении фрактала отобразить все поколения кривой Коха.
4. Разработать программу построения "дракона" Хартера-Хейтуэя. Число поколений задается пользователем. При построении фрактала отобразить все поколения дракона.
5. Разработать программу построения салфетки Серпинского. Число поколений задается пользователем. При построении фрактала отобразить все поколения салфетки Серпинского.
6. Разработать программу построения снежинки Коха. Число поколений задается пользователем. При построении фрактала отобразить все поколения снежинки Коха.
7. Разработать программу построения множества Жулия. Реализовать увеличение участка фрактала. Выбор участка фрактала происходит с помощью мыши.

Задачи по теме «Преобразования в пространстве»

1. Написать программу, которая демонстрирует движение прямоугольника по диагоналям: из левого верхнего угла – в правый нижний, а затем из правого верхнего угла – в левый нижний.
2. Написать программу, которая по нажатию клавиш реализует следующие действия над треугольником: 1 –треугольник растет из центра до границ экрана или 2 – уменьшаться от границ экрана к центру.
3. Составить программу, которая демонстрирует движение правильного шестиугольника по нажатию клавиш: 1 – по горизонтали, 2 – по вертикали.
4. Составить программу, которая демонстрирует движение увеличивающегося прямоугольника по диагонали.
5. Изобразить на экране отрезок, вращающийся в плоскости экрана вокруг точки, делящей отрезок в отношении 1:3.
6. Изобразить на экране прямоугольник, вращающийся в плоскости экрана вокруг своей середины.
7. Составить программу, которая показывает упругий удар двух квадратов, которые движутся навстречу друг другу, сталкиваются и продолжают движение в разные стороны. Квадраты должны быть разного цвета.
8. Изобразить на экране отрезок, вращающийся в плоскости экрана вокруг своей середины.
9. Изобразить на экране треугольник, вращающийся в плоскости экрана вокруг своей вершины
10. Построить набор плоских многоугольников с плавной заливкой. Нажатием клавиш изменять цвета заливки.
11. Построить ромб с помощью поворота квадрата. По нажатию клавиш изменять его масштаб и цветовую заливку.
12. Осуществить вращение сложной фигуры, составленной из двумерных примитивов, по и против часовой стрелки по нажатию клавиш.
13. Используя операции масштабирования, поворота и переноса, построить калейдоскопическое изображение на основе нескольких двумерных примитивов.
14. Напишите программу, которая моделирует работу часов с маятником. На часах

- отобразите две движущиеся с различной скоростью стрелки.
15. Напишите программу, которая моделирует работу часов. На часах отобразите все три движущиеся с различной скоростью стрелки.
 16. Напишите программу вывод «звёздного неба», используя операции поворота, переноса и масштабирования.
 17. Нарисуйте лестницу из пяти ступенек с «ковровой дорожкой посередине». Композиция может вращаться вокруг своей оси с помощью клавиатуры.
 18. Напишите программу вывода графика функции $y = \text{tg}(x) + 5 \cdot \sin(x)$. По нажатию клавиш изменять режим отображения: точками или линиями.

Задачи по теме «Трёхмерные построения»

Используя трёхмерные примитивы, построить трёхмерную композицию. Композиция должна вращаться по нажатию клавиш.

1. Гусеница.
2. Олимпийский мишка.
3. Винни-пух.
4. Лес.
5. Жилой дом.
6. Котенок.
7. Бензовоз.
8. Грузовой автомобиль.
9. Легковой автомобиль.
10. Обеденный стол.
11. Самолет.

Перечень вопросов текущего контроля:

1. Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений.
2. Параметры растровых изображений. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон.
3. Классификация современного программного обеспечения обработки графики.
4. Форматы графических файлов.
5. Классификация фракталов.
6. Геометрические фракталы. Кривая Коха, снежинка Коха, Дракон Хартера – хейтуэя. Использование L-систем для построения «дракона». Ковер и треугольник Серпинского.
7. Алгебраические фракталы. Построение множества Мандельброта. Построение множества Жюлиа.
8. Стохастические фракталы.
9. Системы итерируемых функций для построения фракталов. Сжатие изображений с использованием системы итерируемых функций.
10. Понятие растеризации. Связанность пикселей.
11. Растровое представление отрезка. Простейшие алгоритмы построения отрезков. Алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка.
12. Алгоритмы заполнения областей и многоугольников.
13. Геометрические преобразования при обработке растровых изображений.
14. Линейная коррекция.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ОПК-5 - владением информацией о направлениях развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; о тенденциях развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов

ПК-5 - готовностью к использованию современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

Список задач к промежуточной аттестации

1. Напишите программу для организации движения двух сфер: 1-я сфера движется по часовой стрелке по окружности, лежащей в плоскости YOX, 2-я сфера движется против часовой стрелки по окружности, лежащей в плоскости YOZ. Включите освещение и туман зеленого цвета.

2. Напишите программу вывода медленно вращающегося тора. Тор лежит в плоскости XOZ. Над тором по полукругу, лежащему в плоскости YOX, «туда-обратно» движется сфера. Включите освещение и туман, изменяйте плотность тумана по нажатию клавиш.

3. Металлический вращающийся вокруг своей оси конус движется «вверх-вниз». Источник света имеет направленный пучок синего света и движется вверх-вниз в плоскости YOZ.

4. Напишите программу, которая выводит на экран два вращающихся вокруг своей оси два чайника: зеленый зеркальный и красный с бликом. По нажатию клавиш меняйте эффекты освещения.

5. Источник света находится сверху и справа. Два вращающихся зеркальных тела по нажатию клавиши меняют цвет и становятся прозрачными.

6. Напишите программу движения куба по зигзагу от стенки до стенки. При движении влево куб воспринимает рассеянный свет, при движении вправо – зеркальный с бликом. Освещение сцены – рассеянный свет желтого оттенка.

7. Два металлических конуса движутся из центра сцены в противоположные стороны, когда они доходят до границ окна, они становятся прозрачными. Над сценой слева сверху установлен источник света желтого цвета.

8. Два матовых восьмигранника движутся параллельно по синусоиде от стенки до стенки. При движении влево они зеркальные красные, при движении вправо – излучающие синий свет. Источник света находится внизу справа.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ОПК-5 - владением информацией о направлениях развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; о тенденциях развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов

ПК-5 - готовностью к использованию современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ

Форма проведения зачета: устная, письменная.

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине или ее части, выполнения практических, контрольных, реферативных работ.

Результат сдачи зачета по дисциплине оценивается как итог деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости лекций, результатам работы на практических

занятиях, выполнения самостоятельной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных занятий. Студенты, у которых количество пропусков, превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины.

Компонентом промежуточного контроля по дисциплине «Алгоритмические основы обработки изображений» являются решение задачи из списка задач к промежуточной Максимальное количество баллов, которые студент может получить за правильное решение такой задачи, составляет 2 балла.

Рекомендации по оцениванию задачи

Описание	Баллы
Предоставлен работоспособный программный код, студент может пояснить ход решения, знает назначение команд, может изменить некоторые условия по просьбе преподавателя.	2
Программный код может быть не работоспособен, однако алгоритм решения задачи корректный, студент может пояснить ход решения, знает назначение некоторых команд	1
Программный код не работает, алгоритм решения не верный, студент не знает назначения отдельных команд	0

Критерии оценки:

- **оценка «зачтено»:** студент получил не менее 5 баллов за коллоквиум, не менее 1 балла за решение задачи промежуточного контроля, и не менее 1 балла за каждую из 3 индивидуальных задач.

- **оценка «Незачет»:** студент получил менее 5 баллов за коллоквиум, или менее 1 балла за решение задачи промежуточного контроля, или менее 1 балла хотя бы за одну из 3 индивидуальных задач.

Оценка	
Незачет	Зачтено
• студент получил менее 5 баллов за коллоквиум • менее 1 балла за решение задачи промежуточного контроля • менее 1 балла хотя бы за одну из 3 индивидуальных задач	• студент получил не менее 5 баллов за коллоквиум; • не менее 1 балла за решение задачи промежуточного контроля; • не менее 1 балла за каждую из 3 индивидуальных задач;

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

5.1 Основная литература:

1. Уварова А.В. Компьютерная графика: учебное пособие. КубГУ, Краснодар, 2015 г. – 99 с.
2. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Никулин. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 708 с. - <https://e.lanbook.com/book/93702> .
3. Стандарты оформления исходного кода программ и современные интегрированные среды разработки программного обеспечения: учеб.-метод. пособие. Ю.В. Кольцов [и др.] – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015
4. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений : практические советы / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. П.А. Чочиа, Л.И. Рубанова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Техносфера, 2012. - 1104 с. : ил., табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-331-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465>

5.2. Дополнительная литература:

1. Дегтярев, Владимир Михайлович. Инженерная и компьютерная графика [Текст] : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по техническим направлениям / В. М. Дегтярев, В. П. Затыльников. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2016. - 239 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат. Техника и технические науки). - Библиогр.: с. 236. - ISBN 978-5-4468-3264-4 (14+1 экз.)
2. Основы теории обработки непрерывных контуров изображений : монография / Р.Г. Хафизов, А.А. Роженцов, Д.Г. Хафизов, С.А. Охотников ; Поволжский государственный технологический университет ; под общ. ред. Р.Г. Хафизова. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 172 с. : ил. - Библиогр.: с. 132-141. - ISBN 978-5-8158-1606-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477399>
3. Методы сжатия данных: устройство архиваторов, сжатие изображений и видео / Д. Ватолин, А. Ратушняк, М. Смирнов, В. Юкин. - : Диалог-МИФИ, 2003. - 381 с. : табл., граф., схем., ил. - ISBN 5-86404-170-x ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89290>

4. Селезнев, В. А. Компьютерная графика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 228 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01464-8. <https://biblio-online.ru/viewer/39701827-0FA0-4DA3-922A-619077594080/kompyuternaya-grafika#page/1>

5.3. Периодические издания:

1. Прикладная информатика
2. Проблемы передачи информации
3. Программные продукты и системы
4. Программирование
5. COMPUTATIONAL NANOTECHNOLOGY (ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ)
6. COMPUTERWORLD РОССИЯ
7. WINDOWS IT PRO / RE

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. НОУ ИНТУИТ — [URL: http://www.intuit.ru/studies/courses/70/70/lecture/2092](http://www.intuit.ru/studies/courses/70/70/lecture/2092)
2. Инфопедия для углубления знаний – URL: <http://infopedia.su/3xa45f.html>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. После прослушивания лекции рекомендуется самостоятельно выполнить на компьютере программные примеры, приводимые в лекции. В процессе изучения дисциплины студенты должны самостоятельно овладеть следующими темами:

1. Фильтрация изображений в растровом редакторе;
2. Работа с каналами в растровом редакторе;
3. Наложение текстур в библиотеке OpenGL.
4. Функции библиотека GLUT.
5. Вычисление точек на сфере, торе, конусе.

Промежуточный контроль знаний – теоретических и практических – производится в процессе защиты студентами лабораторных работ, и по результатам теоретических коллоквиумов. Окончательный контроль знаний производится в форме зачета

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

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

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

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

8.1 Перечень информационных технологий.

- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- Среда визуального программирования Delphi.
- Графическая библиотека OpenGL.
- Редактор растровой графики.
- Программное обеспечение для безопасного отображения презентаций

8.3 Перечень информационных справочных систем:

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

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

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