МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательногоучреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3DA273AA38C240BA869FA062FFFB332C
Владелец: Золотов Алексей Васильевич
Действителен: с 29.07.2026 до 22.10.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Компьютерная графика

направление подготовки: **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

направленность (профиль): **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

уровень образования: **бакалавриат**

форма обучения: **очная**

общая трудоемкость дисциплины составляет: **3 зачетные единицы**

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель:

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственногообразовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 22.05.2023 г. № 5

Заведующий кафедрой А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Протокол заседания учебно-методической комиссии от 22 мая 2023 г. № 2

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ

А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Компьютерная графика
Направление подготовки (специальность)	09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Направленность (профиль/программа/специализация)	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Место дисциплины	Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.
Трудоемкость (з.е. / часы)	3 з.е. / 108 часов
Цель изучения дисциплины	Получение студентами теоретических знаний в области разработки и использования систем двух- и трехмерной графики и практических навыков использования алгоритмов компьютерной графики и графических библиотек для дальнейшего применения их в профессиональной деятельности.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Основные понятия компьютерной графики. Алгоритмы растровой графики. Основные виды геометрических моделей. Геометрические преобразования. Моделирование освещения поверхностей.
Форма промежуточной аттестации	Зачет (6 семестр)

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является получение студентами теоретических знаний в области разработки и использования систем двух- и трехмерной графики и практических навыков использования алгоритмов компьютерной графики и графических библиотек для дальнейшего применения их в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

– изучение основных алгоритмов растровой и векторной, двух- и трехмерной компьютерной графики;

– приобретение навыков использования библиотек компьютерной графики при создании компонентов информационных систем;

– освоение современных информационных технологий в области компьютерной графики.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Способы представления изображений в вычислительных и информационных системах
2.	Цветовые модели
3.	Основные этапы обработки графической информации в конвейерах ее ввода и вывода в графических системах
4.	Алгоритмы растровой и векторной графики
5.	Модели освещения поверхностей
6.	Библиотеки компьютерной графики для современных языков программирования

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Разрабатывать алгоритмы решения задач компьютерной графики
2.	Проектировать программное обеспечение для решения задач компьютерной графики
3.	Применять современные графические библиотеки для автоматизации синтеза двумерных и трехмерных изображений

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Навыки проектирования и реализации компонентов информационных систем, выполняющих создание, хранение, обработку и визуализацию графической информации
2	Навыки создания программ с использованием библиотек компьютерной графики

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ПК-1. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих	ПК-1.1. Знать: архитектуру, устройство и функционирование вычислительных и информационных систем, программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организации, современные подходы и стандарты автоматизации	1-6	1-3	1-2

задачи организационного управления и бизнес-процессы.	организации, современные языки программирования, теорию баз данных, основы современных операционных систем, сетевые протоколы и коммуникационное оборудование ПК-1.2. Уметь: проектировать архитектуру, структуру и алгоритмы функционирования вычислительных и информационных систем, разрабатывать инфраструктуру информационных технологий предприятия, применять современные подходы и стандарты автоматизации организации, проектировать информационное, программное и аппаратное обеспечение, оценивать объемы и сроки выполнения работ ПК-1.3. Владеть: навыками проектирования и реализации вычислительных и информационных систем, навыками создания программ на современных языках программирования, навыками работы с аппаратным и сетевым оборудованием, навыками создания баз данных, навыками проектирования дизайна информационных систем, навыками создания пользовательской документации			

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится дисциплинам по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): «Алгебра и геометрия», «Инженерная графика».

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): «Цифровая обработка изображений», Государственная итоговая аттестация.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
1.	Основные понятия компьютерной графики	13	6	4	2			7	подготовка к устному опросу, к практическим занятиям
2.	Алгоритмы растровой графики	11	6	2	2			7	подготовка к устному опросу, к практическим занятиям

3.	Основные виды геометрических моделей	11	6	2	2			7	подготовка к устному опросу, к практическим занятиям
4.	Геометрические преобразования	14	6	4	2			8	подготовка к устному опросу, к практическим занятиям
5.	Моделирование освещения поверхностей	22	6	4	4			14	подготовка к устному опросу, к практическим занятиям
6.	Изучение графической библиотеки OpenGL	35	6		4	16		15	подготовка к лабораторной работе
	Зачет	2					0,3	1,7	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости или проводится в устной форме
	Итого	**108**		**16**	**16**	**16**	**0,3**	**59,7**	

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1.	Основные понятия компьютерной графики	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	1-3	1, 2	1	Устный опрос, работа на практических занятиях
2.	Алгоритмы растровой графики.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	4	1, 2	1	Устный опрос, работа на практических занятиях
3.	Основные виды геометрических моделей.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	1	1, 2	1	Устный опрос, работа на практических занятиях
4.	Геометрические преобразования.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	4	1, 2	1	Устный опрос, работа на практических занятиях
5.	Моделирование освещения поверхностей.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	5	1, 2	1	Устный опрос, работа на практических занятиях
6.	Изучение графической библиотеки OpenGL	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	6	1-3	1, 2	Защита лабораторных работ

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	**1**	1. Объект изучения компьютерной графики.	**4**

		2. Области применения компьютерной графики. 3. Способы представления изображений. 4. Способы представления цвета в компьютерной графике. 5. Классы программного обеспечения для компьютерной графики. 6. Процесс отображения двумерных и трехмерных объектов.	
2.	**2**	1. Классификация растровых алгоритмов 2. Алгоритмы растрового представления прямой линии. 3. Алгоритмы растрового представления окружности. 4. Алгоритмы закраски областей и многоугольников. 5. Алгоритмы устранения ступенчатости (анти-алиасинга). 6. Принципы цифровой обработки изображений.	**2**
3.	**3**	1. Понятие геометрического моделирования. Применение геометрического моделирования на различных этапах жизненного цикла изделия. 2. Классификация геометрических моделей по размерности: плоские, пространственные ГМ. 3. Классификация геометрических моделей с точки зрения полноты модели: каркасные, поверхностные, твердотельные. 4. Форматы обмена геометрическими данными.	**2**
4.	**4**	1. Виды геометрических преобразований. 2. Аффинные преобразования в двумерном и трехмерном пространстве. Однородные координаты. Сложные аффинные преобразования. 3. Преобразования проецирования. Классификация проекций. 4. Понятие области видимости. Алгоритмы отсечения отрезков и многоугольников по области видимости. 5. Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей.	**4**
5.	**5**	1. Виды источников света. 2. Моделирование диффузного и зеркального отражения. 3. Моделирование прозрачности поверхности. 4. Моделирование атмосферных эффектов. 5. Моделирование теней. 6. Методы закраски граней полигональной сетки. 7. Использование текстур для моделирования деталей поверхности.	**4**
	Всего		**16**

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1	**1**	Способы представления цвета в компьютерной графике	**2**
2	**2**	Разбор алгоритмов цифровой обработки изображения	**2**
3	**3**	Обсуждение примеров использования геометрического	**2**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
		моделирования в практических задачах	
4	**4**	Разбор алгоритмов отсечения отрезков либо многоугольников по области видимости, алгоритмов удаления невидимых линий и поверхностей	**2**
5	**5**	Разбор алгоритмов моделирования освещения поверхностей	**2**
6	**5**	Программирование задания текстур для трехмерных объектов	**2**
7	**6**	Программирование построения правильного многоугольника	**2**
8	**6**	Программирование построения трехмерной сцены	**2**
	Всего		**16**

4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	**6**	Графические примитивы OpenGL	**4**
2.	**6**	Двумерная анимация в OpenGL	**4**
3.	**6**	Навигация по трехмерной сцене	**8**
	Всего		**16**

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся*:*

– устный опрос
– защиты лабораторных работ;
– практические работы;
– зачет.

Примечание: оценочные материалы (типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.
Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература

1 Забелин, Л. Ю. Основы компьютерной графики и технологии трехмерного моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Ю. Забелин, О. Л. Конюкова, О. В. Диль. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 259 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/54792.html.
2 Васильев, С. А. OpenGL. Компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Васильев. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 81 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63931.html.

б) Дополнительная литература

1 Перемитина, Т. О. Компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. О. Перемитина. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 144 c. — 978-5-4332-0077-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13940.html.

2 Дружинин, А. И. Алгоритмы компьютерной графики. Часть 3 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Дружинин, Т. А. Дружинина. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. — 48 c. — 978-5-7782-1240-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/44895.html.

в) методические указания

1. Соловьева А.Н. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Компьютерная графика» направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления» (очная и заочная форма обучения). – 2019. Рег. номер. 077/53-ИИВТ
2. Ермилов В.В., к.т.н., доцент, Исенбаева Е.Н., Исупов Н.С., Касимов Д.Р., к.т.н., Коробейников А.А., Кучуганов А.В., к.т.н., доцент, Кучуганов В.Н., д.т.н., профессор, Малина О.В., д.т.н., профессор, Мокроусов М.Н., к.т.н., доцент, Соболева Н.В., Соловьева А.Н., к.т.н., Телегина М.В., к.т.н., доцент. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и 09.04.01 Информатика и вычислительная техника всех форм обучения. Ижевск: ИжГТУ, 2018 (Элект. издание) Рег. номер 53/003.

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
3. Национальная электронная библиотека - http://нэб.рф
4. Мировая цифровая библиотека - http://www.wdl.org/ru
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science - http://webofscience.com
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru/defaultx.asp
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Visual Studio C#.
2. Библиотека Tao Framework (свободно распространяемое ПО).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 204, оснащенная следующим оборудованием: доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

4. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова;
- помещение для самостоятельной работы обучающихся

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Оценочные средства по дисциплине

Компьютерная графика
наименование – полностью

направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
код, наименование – полностью

профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления
наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения *(знания, умения и навыки)*	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	З1:способы представления изображений в вычислительных и информационных системах; З2:цветовые модели; З3:основные этапы обработки графической информации в конвейерах ее ввода и вывода в графических системах; З4:алгоритмы растровой и векторной графики; З5:модели освещения поверхностей; З6:библиотеки компьютерной графики для современных языков программирования; У1:разрабатывать алгоритмы решения задач компьютерной графики; У2:проектировать программное обеспечение для решения задач компьютерной графики; У3:применять современные графические библиотеки для автоматизации синтеза двумерных и трехмерных изображений; Н1:навыками проектирования и реализации компонентов информационных систем, выполняющих создание, хранение, обработку и визуализацию графической информации; Н2:навыками создания программ с использованием библиотек компьютерной графики	Устный опрос Практические работы Защита лабораторной работы Зачет

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: Устный опрос
***Представление в ФОС*:** перечень вопросов
Перечень вопросов для проведения устного опроса:

Вопросы по разделу 1 – Основные понятия компьютерной графики:

1. Объект изучения компьютерной графики.
2. Области применения компьютерной графики.
3. Способы представления изображений.
4. Способы представления цвета в компьютерной графике.
5. Классы программного обеспечения для компьютерной графики.
6. Процесс отображения двумерных и трехмерных объектов.

Вопросы по разделу 2 – Алгоритмы растровой графики:

1. Классификация растровых алгоритмов
2. Алгоритмы растрового представления прямой линии.
3. Алгоритмы растрового представления окружности.
4. Алгоритмы закраски областей и многоугольников.

5. Алгоритмы устранения ступенчатости (анти-алиасинга).
6. Принципы цифровой обработки изображений.

Вопросы по разделу 3 – Основные виды геометрических моделей:

1. Понятие геометрического моделирования. Применение геометрического моделирования на различных этапах жизненного цикла изделия.
2. Классификация геометрических моделей по размерности: плоские, пространственные ГМ.
3. Классификация геометрических моделей с точки зрения полноты модели: каркасные, поверхностные, твердотельные.
4. Форматы обмена геометрическими данными.

Вопросы по разделу 4 – Геометрические преобразования:

1. Виды геометрических преобразований.
2. Аффинные преобразования в двумерном и трехмерном пространстве. Однородные координаты. Сложные аффинные преобразования.
3. Преобразования проецирования. Классификация проекций.
4. Понятие области видимости. Алгоритмы отсечения отрезков и многоугольников по области видимости.
5. Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей.

Вопросы по разделу 5 – Моделирование освещения поверхностей:

1. Виды источников света.
2. Моделирование диффузного и зеркального отражения.
3. Моделирование прозрачности поверхности.
4. Моделирование атмосферных эффектов.
5. Моделирование теней.
6. Методы закраски граней полигональной сетки.
7. Использование текстур для моделирования деталей поверхности.

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий.
***Представление в ФОС*:** перечень заданий
Варианты заданий:

1 – **Способы представления цвета в компьютерной графике**

Подготовить устное выступление (длительность – 5-10 мин.) с разбором одной из цветовых моделей, применяющихся в компьютерной графике, по согласованию с преподавателем.

Для подготовки использовать минимум 2 источника.

2 – Программирование построения правильного многоугольника

С использованием графической библиотеки OpenGL в двумерном режиме запрограммировать построение правильного многоугольника в центре окна отрисовки. Многоугольник должен иметь сплошную закраску, при этом должен выполняться плавный переход цвета от центра к краям (рисунок 1).

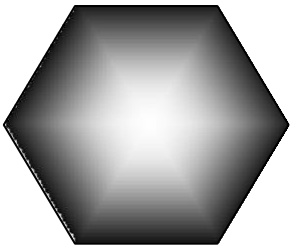


Рисунок 1

3 – Разбор алгоритмов цифровой обработки изображения

Подготовить устное выступление (длительность – 5-10 мин.) с разбором одного из алгоритмов цифровой обработки изображения по согласованию с преподавателем.

Для подготовки использовать минимум 2 источника.

4 – Обсуждение примеров использования геометрического моделирования в практических задачах

Найти в источниках конкретные примеры использования геометрического моделирования при решении практической задачи или в научных исследованиях. Оформить примеры следующим образом:

1) изображения геометрических моделей;

2) описание задачи, для решения которой применяется данная геометрическая модель;

3) класс, к которому относится геометрическая модель, и почему ее можно отнести именно к этому классу;

4) ссылки на использованные источники.

Не засчитываются:

1) обобщенные описания наподобие «Твердотельные геометрические модели применяются в машиностроении»;

2) применение геометрических моделей в видеоиграх, компьютерном искусстве, рекламе.

5 – Разбор алгоритмов отсечения отрезков либо многоугольников по области видимости, алгоритмов удаления невидимых линий и поверхностей

Подготовить устное выступление (длительность – 5-10 мин.) с разбором одного из алгоритмов по согласованию с преподавателем:

- алгоритм отсечения отрезков либо многоугольников по области видимости;
- алгоритм удаления невидимых линий и поверхностей.

Для подготовки использовать минимум 2 источника.

6 – Программирование построения трехмерной сцены

С использованием графической библиотеки OpenGL запрограммировать построение трехмерной сцены, содержащей чайник (метод glutSolidTeapot). Сцена должна содержать один направленный и один точечный источник света.

7 – Разбор алгоритмов моделирования освещения поверхностей

Подготовить устное выступление (длительность – 5-10 мин.) с разбором одного из алгоритмов компьютерной графики по согласованию с преподавателем.

Для подготовки использовать минимум 2 источника.

8 – Программирование задания текстур для трехмерных объектов

С использованием графической библиотеки OpenGL запрограммировать задание текстур для объектов трехмерной сцены, полученной в результате лабораторной работы №3.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: Защита лабораторных работ
***Представление в ФОС*:** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине
Варианты заданий:

- изучить чертеж, выданный в качестве варианта преподавателем;
- построить трехмерную модель в ПО Компас-3D по чертежу;
- по полученной трехмерной твердотельной модели построить чертеж методом проецирования.

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: Зачет
***Представление в ФОС*:** перечень вопросов
Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Обработка изображений, распознавание образов, компьютерная (машинная) графика. Области применения компьютерной графики.
2. Способы представления изображений (растровые, векторные, фрактальные), способы их хранения в памяти.
3. Представление цвета. Наиболее часто используемые цветовые модели.
4. Классы программного обеспечения для компьютерной графики. Основные классы функций графических библиотек.
5. Процесс отображения двумерных и трехмерных объектов. Последовательность преобразований координат при отображении трехмерных объектов.
6. Алгоритмы растрового представления прямых линий: алгоритм ЦДА (цифровой дифференциальный анализатор), алгоритм Брезенхема.
7. Алгоритм Брезенхема растрового представления окружности.
8. Алгоритмы закраски областей и многоугольников. Рекурсивный алгоритм, алгоритм построчного закрашивания.
9. Алгоритмы устранения ступенчатости.
10. Принципы цифровой обработки изображений. Понятие фильтров свертки.
11. Понятие геометрического моделирования. Применение геометрического моделирования на различных этапах жизненного цикла изделия.
12. Классификация геометрических моделей по размерности: плоские, пространственные ГМ.
13. Классификация геометрических моделей с точки зрения полноты модели: каркасные, поверхностные, твердотельные.
14. Форматы обмена геометрическими данными.
15. Применение в компьютерной графике и определение основных понятий линейной алгебры: вектор, модуль вектора, нормализация вектора; скалярное и векторное произведение, определитель пары векторов плоскости и др.
16. Геометрические преобразования, их применение. Виды геометрических преобразований: проективные, аффинные, подобие, движение.
17. Аффинные преобразования и их матричное представление. Виды аффинных преобразований и соответствующие матрицы. Преобразования в однородных координатах. Сложные аффинные преобразования.
18. Преобразования проецирования, их виды. Параметры трехмерного наблюдения, задающие проективные преобразования.
19. Классификация параллельных проекций.
20. Классификация перспективных (центральных) проекций. Точка схода.
21. Объем видимости при параллельном и перспективном проецировании. Алгоритмы отсечения отрезков и многоугольников по объему видимости.
22. Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей.

23. Составляющие модели освещения поверхностей. Виды источников света и моделирующие их формулы.
24. Диффузное и зеркальное отражение поверхности, способ их моделирования.
25. Способы моделирования прозрачности поверхности, текстуры, атмосферных эффектов, теней.
26. Алгоритмы закраски граней полигональной сетки.
27. Линейные, поверхностные, объемные текстуры. Текстурные координаты. Способы задания текстурных координат для поверхностей, заданных аналитически, и для поверхностей, заданных сеткой многоугольников.
28. Основные графические примитивы в OpenGL.
29. Настройка параметров камеры и параметров проецирования при задании трехмерной сцены в OpenGL.
30. Настройка источников света в OpenGL.
31. Настройка текстур в OpenGL.
32. Настройка атмосферных эффектов в OpenGL.

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: оценочные материалы для оценки уровня сформированности компетенций
Представление в ФОС: перечень заданий

1. Восстановите последовательность преобразований координат при отображении трехмерного объекта.

Необходимо расположить элементы в правильном порядке:
а) система координат двумерной проекции сцены
б) система координат устройства вывода
в) локальная система координат объекта
г) система координат наблюдения
д) система координат трехмерной сцены

2. Укажите единицу измерения глубины цвета:
а) dpi (количество точек на дюйм)
б) bpp (количество бит на пиксель)
в) ppi (количество пикселей на дюйм)
г) px (пиксель)
д) не имеет единицы измерения

3. Укажите двумерное геометрическое преобразование, которому соответствует приведенная матрица:

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

а) поворот на 90 градусов относительно начала координат
б) зеркальное отражение относительно оси *OX*
в) зеркальное отражение относительно оси *OY*
г) зеркальное отражение относительно начала координат

4. Алгоритм Z-буфера применяется для:
а) растеризации прямых линий
б) закраски многоугольника
в) отсечения многоугольников по объему видимости
г) удаления невидимых линий и поверхностей

д) расчета зеркального отражения поверхности

5. Использование нескольких копий одной текстуры с разными уровнями детализации – это:
   а) линейная интерполяция текстуры
   б) UV-развертка
   в) MIP-текстурирование
   г) рельефное текстурирование
   д) алгоритм Брезенхема

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	***Форма контроля***	***Количество баллов***	
		min	***max***
6	Лабораторная работа № 1	15	30
6	Лабораторная работа № 2	15	30
6	Лабораторная работа № 3	20	40
	Итого:	**50**	**100**

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, назначение	***Показатели выставления минимального количества баллов***
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые этапы, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов.
Практическая работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. На защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Устный опрос	Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрированы знания основного учебно-программного материала

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	***Набрано баллов***
«зачтено»	50–100
«не зачтено»	0–49

Если сумма набранных баллов менее 50 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 50 до 100 баллов – обучающийся допускается до зачета.

Промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса.

Время на подготовку: 30 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	***Критерии оценки***
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение