

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 23.12.2025 12:07:09  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Информационно-управляющие  
системы»



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)**

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

для подготовки бакалавров

по направлению

**09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

по профилю

**«Информационно-управляющие системы»**

Санкт-Петербург

2025

## **ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Разработчики:

доцент, к.т.н. Матвеева И.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР  
17.12.2025, протокол № 7

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФКТИ, 28.01.2025, протокол № 1

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## **1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	САПР
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	4
Семестр	7

## Виды занятий

Лекции (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	69
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	39
Всего (академ. часов)	108

## **Вид промежуточной аттестации**

Дифф. зачет (курс) 4

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

В курсе изучаются базовые теоретических основы компьютерной графики, математические и алгоритмические средства формирования и преобразования математических моделей графических объектов. У студентов вырабатываются практические навыки использования готовых графических пакетов, а также формируется умение разработки программных комплексов обработки и представления графической информации для графических подсистем автоматизированных систем различного назначения (конструкторских, вычислительных, АСТПП и других). Изучаются методы представления и преобразования графических объектов на плоскости и в пространстве, всевозможные алгоритмы отсечения объектов (отрезков, выпуклых и невыпуклых многоугольников и пространственных фигур с всевозможными окнами и фигурами отсечения). Изучаются и исследуются различные алгоритмы выявления видимости объектов и сложных сцен, алгоритмы визуализации и реалистического представления визуализируемых объектов с учетом освещения, окраски объектов, их прозрачности и действия затенения, а также влияния фактуры на внешний вид изображаемого объекта сложной сцены.

## **SUBJECT SUMMARY**

### **«COMPUTER GRAPHICS»**

Throughout the course, students will study the basic theoretical foundations of computer graphics, mathematical and algorithmic tools for creating and transforming mathematical models of graphic objects. Students will get practical skills in using well-known graphic software, as well as the skills to develop software packages for processing and visualization of graphic information for different Computer-Aided Design systems(such as CADD, CAGD, CAE). Methods of representation and transformation of graphic objects on the plane and in space, all kinds of algorithms for

cutting off objects (segments, convex and non-convex polygons, and spatial figures with all kinds of windows and cutting figures) are studied. Various algorithms for revealing the visibility of objects and complex scenes, algorithms for visualization and realistic representation of rendered objects, taking into account lighting, the color of objects, their transparency, and shading, as well as the effect of texture on the appearance of the depicted object of a complex scene, are studied and investigated.

## **3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **3.1 Цели и задачи дисциплины**

1. Цели дисциплины: освоение базовых теоретических основ компьютерной графики, математических и алгоритмических средств формирования и преобразования математических моделей графических объектов, приобретение умений и навыков их использования применительно к построению систем автоматизированного проектирования.

2. К основным задачам курса относятся:

- изучение методов представления и преобразования графических объектов на плоскости и в пространстве, всевозможные алгоритмы отсечения объектов (отрезков, выпуклых и невыпуклых многоугольников и пространственных фигур всевозможными окнами и фигурами отсечения);
- исследование различных алгоритмов выявления видимости объектов и сложных сцен, алгоритмов визуализации и реалистического представления визуализируемых объектов с учетом освещения, окраски объектов, их прозрачности и действия затенения, а также влияния фактуры на внешний вид изображаемого объекта сложной сцены;
- выработка практических навыков использования готовых графических пакетов;
- формирование умений разработки программных комплексов обработки и представления графической информации для графических подсистем автоматизированных систем различного назначения (конструкторских, вычислительных, АСТПП и других).

3. В результате освоение курса студент приобретает знания теоретических основ компьютерной графики и использование знаний в области машинной графики при построении систем автоматизированного проектирования.

4. Вырабатываются умений использовать методы и алгоритмы формирования и преобразования математических моделей графических объектов при работе с графическими объектами.
5. Приобретаются навыки практической работы по формированию составных элементов графических систем различного назначения (конструкторских, расчетных, АСТПП).

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Алгебра и геометрия»
2. «Программирование»
3. «Дискретная математика и теоретическая информатика»
4. «Комбинаторика и теория графов»
5. «Алgebraические структуры»
6. «Теория вероятностей и математическая статистика»
7. «Основы компьютерного дизайна»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Инженерный документооборот»
2. «Основы презентаций»
3. «Производственная практика (преддипломная практика)»

### **3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
ПК-0	Способен разрабатывать информационные модели и применять их для решения задач профессиональной деятельности
ПК-0.1	<i>Знает современные виды информационных моделей, применяемых при решении задач профессиональной деятельности</i>
ПК-0.2	<i>Создает и модифицирует информационные модели для решения задач профессиональной деятельности</i>
ПК-0.3	<i>Применяет информационные модели для решения задач профессиональной деятельности</i>

## **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Содержание разделов дисциплины**

#### **4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>Лек, ач</b>	<b>Пр, ач</b>	<b>ИКР, ач</b>	<b>СР, ач</b>
1	Введение	1	0		
2	Графические примитивы, языки и стандарты машинной графики	3	4		4
3	Представление точек и прямых и алгоритмические основы их преобразования на плоскости	2	4		4
4	Методы и алгоритмы представления и формирования геометрических правильных кривых	4	4		4
5	Произвольные пространственные кривые и поверхности, методы их построения	4	4		5
6	Геометрическое моделирование объемных тел	4	4		6
7	Математические основы преобразований объемных тел	6	4		4
8	Алгоритмы визуализации простых и сложных сцен	4	4		6
9	Построение реалистических изображений	5	6		6
10	Заключение	1	0	1	
Итого, ач		34	34	1	39
Из них ач на контроль		0	0	0	0
Общая трудоемкость освоения, ач/зе		108/3			

#### **4.1.2 Содержание**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>Содержание</b>
1	Введение	Компьютерная графика и решаемые в ней задачи, место этой дисциплины в САПР и в современных вычислительных системах. Краткие сведения о состоянии данной области науки и техники в нашей стране и значение изучаемой дисциплины для развития современных графических вычислительных систем. Применение компьютерной графики в конструкторской, технологической и исследовательской деятельности. Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими предметами учебного плана. Перечень дисциплин и разделов, знание которых необходимо для успешного изучения компьютерной графики.

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>Содержание</b>
2	Графические примитивы, языки и стандарты машинной графики	Графические объекты, понятие о графических примитивах и их атрибутах в соответствии с действующими стандартами компьютерной графики. Специальные графические языки и графические пакеты расширения языков высокого уровня. Внутреннее представление графической информации и файлы обмена графической информации между системами. Графические метафайлы, их назначение, организация и структура. Проект международного стандарта базового пакета компьютерной графики и особенности организации базового ядра графической системы.
3	Представление точек и прямых и алгоритмические основы их преобразования на плоскости	Представление точек и векторов, составляющих графическое изображение. Матричные методы преобразования точек и линий -операции смещения, отображения, изменения масштаба, вращение. Понятие об однородных координатах и их роли в машинной графике. Комбинированные преобразования и вращение плоских изображений вокруг произвольной точки.
4	Методы и алгоритмы представления и формирования геометрических правильных кривых	Параметрические и непараметрические кривые. Представление и преобразование дуг, окружностей, эллипсов, парабол и гипербол. Алгоритмы разложения отрезков и окружностей в растр.
5	Произвольные пространственные кривые и поверхности, методы их построения	Основные методы и алгоритмы формирования пространственных кривых, задаваемых совокупностью характерных точек. Параболическая и кубическая интерполяционные кривые, кривые Безье и В-сплайны и их использование в системах проектирования различных объектов с помощью ЭВМ.

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>Содержание</b>
6	Геометрическое моделирование объемных тел	<p>Каркасная модель, ее представление, способы формирования и области использования. Основные достоинства и ограничение каркасных моделей. Графические системы, использующие каркасные модели.</p> <p>Поверхностная модель и ее преимущества. Типы поверхностей и способы представления их в модели. Основные методы формирования моделей для порции поверхности, способы их описания и преобразования. Принципы определения составных поверхностей. Достоинства и недостатки поверхностного моделирования. Промышленные системы поверхностного моделирования.</p> <p>Твердотельное моделирование. Граничное и конструктивное моделирование объемных тел. Способы построения моделей этого типа и их особенности, преимущества и недостатки. Логические операции над моделями объемных тел. организации структур данных при различных видах твердотельного моделирования и особенности их преобразования для быстрой визуализации графических объектов сложной формы. Проблемы обеспечение связи трехмерных моделей с двухмерными, и наоборот.</p>
7	Математические основы преобразований объемных тел	Математические основы трехмерных преобразований типа изменения масштаба, сдвига, вращения и пространственного переноса. Перспективные преобразования и получение аксонометрических проекций тел.
8	Алгоритмы визуализации простых и сложных сцен	<p>Алгоритмы удаление невидимых линий и поверхностей, их особенности и сравнительная характеристика. Методы закраски и штриховки произвольных замкнутых областей, устранение ступенчатости границ и мержания малых подвижных объектов. Алгоритмы отсечения невидимых частей линий и поверхностей прямоугольным, выпуклым и произвольным окнами.</p> <p>Выявление видимости выпуклых тел и сложных объектов. Алгоритм плавающего горизонта и его особенности. Использование сортировки по глубине и Z-буфера. Алгоритмы построчного сканирования и трассировка лучей. Алгоритм последовательного деления окна. Сравнительная характеристика алгоритмов визуализации.</p>
9	Построение реалистических изображений	Модели освещения (простая, со специальными эффектами, усложненная и глобальная с трассировкой лучей). Определение нормали к поверхности и вектора отражения. Проблемы отражения прозрачности, теней и фактуры поверхности. Особенности моделирования цвета объектов.

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>Содержание</b>
10	Заключение	Основные тенденции и перспективы развития компьютерной графики. Пути и методы дальнейшего использования изученных алгоритмов и средств компьютерной графики.

#### **4.2 Перечень лабораторных работ**

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### **4.3 Перечень практических занятий**

<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
1. Представление и комбинированные преобразования плоских и объемных изображений	6
2. Алгоритмы представления и формирования параметрических кривых	4
3. Формирование произвольных поверхностей	4
4. Алгоритмы преобразований объемных тел в пространстве	4
5. Отсечение окном невидимых элементов изображений	4
6. Визуализации простых и сложных сцен	6
7. Исследования различных моделей освещения тел	6
<b>Итого</b>	<b>34</b>

#### **4.4 Курсовое проектирование**

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

#### **4.5 Реферат**

Реферат не предусмотрен.

#### **4.6 Индивидуальное домашнее задание**

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

#### **4.7 Доклад**

Доклад не предусмотрен.

#### **4.8 Кейс**

Кейс не предусмотрен.

#### **4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет, а также с конспектом лекций и дополнительными материалами, выложенными на странице курса в moodle.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	15
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	8
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	8
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	8
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>39</b>

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

<b>№ п/п</b>	<b>Название, библиографическое описание</b>	<b>К-во экз. в библ.</b>
<b>Основная литература</b>		
1	Роджерс Д.Ф. Алгоритмические основы машинной графики [Текст] / Д. Ф. Роджерс ; пер. с англ. С. А. Винчеса [и др.] ; под ред. Ю. М. Баяковского, В. А. Галактионова, 1989. -503 с.	34
2	Фоли Дж. Основы интерактивной машинной графики [Текст] : в 2 кн. Кн. 2, 1985. -368 с.	89
3	Приемышев А. В. Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие для впо / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова, 2020. -196 с.	неогр.
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Графические средства САПР [Текст] : учеб. пособие / С.Е. Розин, П.Е. Сидоренко, Ю.Т. Лячек [и др.] ; под ред. В.И. Анисимова, 1991. -67 с.	48
2	Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики [Текст] : монография / Е.А.Никулин, 2003. -VI, 550 с.	25

### **5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины**

<b>№ п/п</b>	<b>Электронный адрес</b>
1	Cornell University Program of Computer Graphics <a href="http://www.graphics.cornell.edu/online/tutorial/">http://www.graphics.cornell.edu/online/tutorial/</a>
2	Компьютерная графика: учебно-методическое пособие <a href="https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/1530">https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/1530</a>

### **5.3 Адрес сайта курса**

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=15069>

## **6 Критерии оценивания и оценочные материалы**

### **6.1 Критерии оценивания**

Для дисциплины «Компьютерная графика» формой промежуточной аттестации является дифф. зачет. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

#### **Дифференцированный зачет**

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов</b>	<b>Описание</b>
Неудовлетворительно	0-50	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий
Удовлетворительно	51-69	теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки
Хорошо	70-89	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
Отлично	90 – 100	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному

## **Особенности допуска**

При выставлении рейтинговой оценки учитывается освоение теоретического материала и практическая работа в семестре. Для допуска необходимо выполнение не менее 3 практических работ.

За каждую практическую работу студент может получить от 5 до 7 баллов в зависимости от уровня сложности задания. Каждый отчет по практической работе оценивается отдельно в диапазоне 0-1 балл. Если практическая работа сдана с задержкой не менее 2-х недель без уважительной причины (болезнь) балл за практическую работу может быть снижен. Студент может получить поощрительный бонус в 5 баллов при условии сдачи не менее 5 практических работ на 16 неделе семестра. Лекционный курс контролируется 3 компьютерными тестами, макс. балл, который можно набрать на одном тесте 20.

Итоговая оценка в баллах складывается из суммы баллов за практические работы + за тесты и переводится в традиционную оценку. Студент имеет право пересдать 1 тест и/или выполнить дополнительную практическую работу для повышения итоговой оценки.

Итог оценивается по 100 балльной шкале. В качестве оценки за курс выставляется оценка из расчета 90-100 баллов -отлично, 70-89 баллов -хорошо, 51-69 баллов -удовлетворительно, менее 51 балла -неудовлетворительно.

## **6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **Вопросы к дифф.зачету**

<b>№ п/п</b>	<b>Описание</b>
1	Какие графические примитивы используются в КГ при описании графических объектов?
2	С помощью какого математического аппарата обеспечиваются все возможные преобразования графических объектов на плоскости и в пространстве? Приведите примеры подобных преобразований.
3	Из каких элементарных этапов (преобразований) состоит процесс получения зеркальных отображений относительно произвольных прямых и плоскостей.

4	В чем отличие получения в КГ описаний диметрической и изометрической проекций объемных тел?
5	Из каких элементарных этапов (преобразований) состоит процесс получения основных видов при автоматическом формировании чертежей деталей?
6	Как определить где находится точка пересечения двух непараллельных отрезков – на участках их задания, до начальной точки или за конечной точкой?
7	Как определить где находится точка пересечения двух непараллельных отрезков – на участках их задания, до начальной точки или за конечной точкой?
8	В чем отличие кубического и параболического способов аппроксимации?
9	В чем отличие сплайна Безье от В-сплайнов при одинаковом количестве и одинаковых координатах точек их задания?
10	Какие способы описания отдельных участков поверхностей в КГ Вам известны, и какие виды поверхностей при этих способах заданиях могут быть построены?
11	Для чего и как используется четырех битовое задание концов отрезков?
12	Какие особенности алгоритма отсечения произвольных многоугольников выпуклым окном?
13	Как используют циклические списки описания произвольных многоугольников и произвольного окна в алгоритме Вейлера-Азертона, чтобы определить часть, видимую в окне?
14	Как определить в каком направлении описывается произвольный не выпуклый многоугольник – по или против часовой стрелке?
15	Какие особенности алгоритма, который использует Z-буфер для определения видимости графических объектов, участвующих в сцене?
16	В чем особенности алгоритма сортировки граней по Z-координате, который используется для выявления видимости графических объектов, участвующих в сцене?
17	На какие основные этапы можно разбить процесс выявления видимых объектов при использовании принципа деления окна?
18	Какие тесты необходимо использовать, чтобы определить, что многоугольник полностью лежит вне прямоугольного окна?
19	Какие составляющие простой модели освещения используют при создании реалистических изображений?
20	В чем суть алгоритма трассировки лучей при выявлении видимости объектов в сложной сцене.

## Вариант теста

Примеры вопросов тестов.

## Проверка общей подготовки:

1. Какая плоскость в компьютерной графике является плоскостью визуализации

**X0Y**

Алгоритмы визуализации

X0Z

Y0Z

2. Для чего в компьютерной графике используется однородная система координат

Для изменения масштаба фигур

Математическое обеспечение компьютерной графики

**Для параллельного переноса описания фигур**

Для построения диметрических и изометрической проекций трехмерных тел

3. С какой целью в компьютерной графике используется параметрические описания ?

**Для упрощения вычислений и обработки неоднозначных кривых и поверхностей**

Математическое обеспечение компьютерной графики

Для ускорения нахождения результатов перспективного преобразования объектов

Для упрощения выявления видимости в сложных сценах

4. Как определяется цвет пикселов в буфере регенерации, если при работе алгоритма построчного сканирования одновременно оказывается поднято более одного флага?

В соответствии с цветом предыдущего пикселя в строке регенерации

Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей

**В соответствии со значением цвета многоугольника, к которому относится пикセル с максимальным значением координаты Z**

В соответствии со значением цвета многоугольника, к которому относит-

ся пиксель с минимальным значением координаты Z

5. Что используется при реализации алгоритма Z-буфера

Сортировка граней по Z-координате

Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей

Операции деления окна пополам

**Запоминание максимального значения Z-координаты обработанной точки анализируемой грани**

6. Какие тесты используются в алгоритме трассировки лучей при определении видимых поверхностей для ускорения его работы

**Тесты на пересечение со сферической и прямоугольной оболочками объекта**

Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей

Лучевой тест

Тест на взаимное пересечение объектов друг с другом

7. Из каких составляющих складывается простая модель освещения тела

**Из диффузионного, зеркального и рассеянного света**

Построение реалистических изображений

Из рассеянной и зеркальной составляющих

Из диффузионной и зеркальной составляющих света

8. Какой тип закраски многогранников ближе к реалистической

На основании значения нормали к каждой грани многогранника

Построение реалистических изображений

**По методу Фонга**

По методу Гуро

9. Какие типы тени используются при создании реалистических изображений

Отраженные

Построение реалистических изображений

Собственные

**Собственные и отраженные**

10. Какой алгоритм наилучшим образом обеспечивает получение реалистических изображений

Алгоритм Фонга

Построение реалистических изображений

**Алгоритм трассировки лучей**

Алгоритм Гуро

**Проверка знания основных приемов создания и чтения чертежей:**

1. Для того, чтобы получить изометрическую (диметрическую) проекцию, нужно выполнить следующие математические действия:

Матрица объекта \* Матрица проецирования \* Матрица поворота вокруг x \* Матрица поворота вокруг y

Алгоритмические основы трехмерных преобразований типа изменения масштаба, сдвига, вращения и пространственного переноса

Матрица поворота вокруг y \* Матрица поворота вокруг x \* Матрица объекта \* Матрица поворота вокруг y

**Матрица объекта \* Матрица поворота вокруг y \* Матрица поворота вокруг x \* Матрица проецирования**

Матрица проецирования \* Матрица поворота вокруг x \* Матрица поворота вокруг y \* Матрица объекта

2. Какой наиболее эффективный способ формирования пространственной параболической кривой

Метод Оверхаузера

Создание кривых и поверхностей

Метод Бревера - Андерсона

**Матричный метод с использованием локальной системы координат, исключающей неоднозначное определение параболы**

3. Для того, чтобы получить вид объекта справа нужно выполнить следующие преобразования:

Матрица объекта \* Матрица проецирования \* Матрица поворота вокруг x на 90 градусов\*Матрица поворота вокруг y на 90 градусов

Математические основы преобразований объемных тел

Матрица объекта \* Матрица поворота вокруг x на 90 градусов\*Матрица поворота вокруг y на 90 градусов\* Матрица проецирования

**Матрица объекта \* Матрица поворота вокруг Y на 90 градусов\*Матрица смещения вдоль оси X\* Матрица проецирования**

4. Для того, чтобы получить вид объекта сверху нужно выполнить следующие преобразования:

Матрица объекта \* Матрица проецирования \* Матрица поворота вокруг x на 90 градусов\*Матрица поворота вокруг y на 90 градусов

Матрица объекта \* Матрица поворота вокруг X на 90 градусов\* Матрица проецирования

**Матрица объекта \* Матрица поворота вокруг X на 90 градусов\*Матрица проецирования**

## **рица смещения вдоль оси Y\* Матрица проецирования**

5. Модель описания поверхностей, в которой для описания поверхности используют *сплайны* называется

### **Аналитическая модель**

Произвольные пространственные кривые и поверхности, методы их построения.

### Воксельная модель

### Равномерная сетка

### Воксельная полигональная модель

6. О чем говорит тот факт, что в алгоритме отсечения отрезков выпуклым окном значение параметра  $t_h$  для анализируемого отрезка получилось больше  $t_v$ ?

### Отрезок проходит через вершину окна

### Алгоритмы отсечения

### Отрезок полностью виден в окне

### **Отрезок не виден в окне**

7. Что отражается в дереве модели конструкторского объекта?

### Особенности формирования модели объемной фигуры

### Законы создания и оформления конструкторской документации

### Параметры объемных примитивов, составляющих объект

## **Состав и порядок построения примитивов, определяющих модель объекта**

8. В чем преимущества параметрического описания конструкторских объектов над непараметрическим?

## **Упрощается процесс редактирования изображений**

Законы создания и оформления конструкторской документации

Легче осуществляется графические преобразования на плоскости и в пространстве

Легко осуществляется передача описаний объектов из одной системы в другую

**9. В чем отличие процесса параметризации объекта от процесса создания его параметрической модели**

Отличий нет

Законы создания и оформления конструкторской документации

**Процесс параметризации определяет минимальное количество размерных обозначений, полностью определяющих форму объекта, а процесс создания параметрической модели определяет параметры каждого примитива через используемые размерные обозначения**

Процесс параметризации определяет параметры каждого примитива объекта, а параметрическая модель способ модификации изображения.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

### **6.3 График текущего контроля успеваемости**

<b>Неделя</b>	<b>Темы занятий</b>	<b>Вид контроля</b>
1	Введение	Тест
2	Графические примитивы, языки и стандарты машинной графики	
3		
4	Методы и алгоритмы представления и формирования геометрических правильных кривых	
5		
6	Произвольные пространственные кривые и поверхности, методы их построения	Тест
7		
8	Геометрическое моделирование объемных тел	
9		
10	Математические основы преобразований объемных тел	
11		Тест
12	Алгоритмы визуализации простых и сложных сцен	
13		
14	Построение реалистических изображений	
15		
16		Тест
17	Заключение	
		Практическая работа

### **6.4 Методика текущего контроля**

#### **на лекционных занятиях**

##### **1. Оценка знаний по теоретической подготовке**

Контроль знаний по теоретической подготовке осуществляется путем оценки соответствующих разделов курса по результатам текущего контроля.

Текущий контроль проводится в виде трех компьютерных тестов, на ответы которых отводится 1 академический час.

Максимальный балл за один тест составляет 20. За три теста можно набрать максимально 60 баллов.

#### **на практических занятиях**

##### **2. Оценка за выполнение практических работ**

Контроль за выполнение практических работ осуществляется путем оценки качества их проведения и представленного отчета по каждой выполненной

работе (максимально выставляемый балл – 10 с учетом бонусов).

Итоговый балл формируется из баллов за теорию и практические работы с учетом бонусов.

### **самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

## **7 Описание информационных технологий и материально-технической базы**

<b>Тип занятий</b>	<b>Тип помещения</b>	<b>Требования к помещению</b>	<b>Требования к программному обеспечению</b>
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, оснащенное проектором и ПК или ноутбуком с выходом в Интернет.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, оснащенное проектором и ПК или ноутбуком с выходом в Интернет.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## **ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>