

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 43

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
А.А. Фоменкова  
(инициалы, фамилия)  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«06» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерная графика»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Программная инженерия
Наименование направленности	Проектирование программных систем
Форма обучения	заочная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

\_\_\_\_\_  
Доцент, к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
05.02.2025  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
С.В. Щекин  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 43

«06» февраля 2025 г, протокол № 01/2025

Заведующий кафедрой № 43

\_\_\_\_\_  
д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
06.02.2025  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
М.Ю. Охтилев  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
06.02.2025  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
А.А. Фоменкова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Компьютерная графика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.04 «Программная инженерия» направленности «Проектирование программных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№43».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-6 «Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными алгоритмами, стандартами, библиотеками, средствами аппаратной поддержки и практическим применением средств компьютерной графики в самых различных областях.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение студентами необходимых знаний и навыков в области компьютерной графики, а также получение практических навыков использования современных языков, методов, технологий создания и инструментов разработки программного обеспечения для представления информации в визуальных форматах.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ОПК-6.3.1 знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий ОПК-6.У.1 умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ ОПК-6.В.1 имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Информатика»,
- «Основы программирования».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Проектирование человеко-машинного интерфейса»,
- «Программирование мобильных устройств».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	16	16
в том числе:		
лекции (Л), (час)	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	8
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	119	119
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Модели и форматы представления изображений	1		4		17
Раздел 2. Геометрическое моделирование графических объектов	1				17
Раздел 3. Цвет в компьютерной графике	1				17
Раздел 4. Эффекты освещения, отражения и преломления	1		4		17
Раздел 5. Алгоритмы развертки и закрашки поверхностей	1				17
Раздел 6. Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей, методы оптимизации алгоритмов реалистичной графики	1				17
Раздел 7. Архитектура современных графических систем. Современные графические библиотеки.	2				17
Итого в семестре:	8		8		119

Итого:	8	0	8	0	119
--------	---	---	---	---	-----

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Модели и форматы представления изображений
2	Геометрическое моделирование графических объектов
3	Цвет в компьютерной графике
4	Эффекты освещения, отражения и преломления
5	Алгоритмы развертки и закраски поверхностей
6	Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей, методы оптимизации алгоритмов реалистичной графики
7	Тема 7.1 Архитектура современных графических систем Тема 7.2 Современные графические библиотеки и пакеты программ

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3				
	Работа с трехмерными объектами	4		1
	Работа с множественными источниками света и свойствами источников и материалов	4		4
Всего		8		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	100	100
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	4	4
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	2	2
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	13	13
Всего:	119	119

5. Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004 О-26	Обухова Н.А. Основы теории и практика компьютерного синтеза трехмерных изображений: учебное пособие - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 123 с.	Студ.отдел (БМ) 63 экз
004.9 К 78	Красильников Н.Н. Цифровая обработка 2D и 3D-изображений: учебное пособие- СПб.: БХВ - Петербург, 2011. - 608 с	Студ.отдел (БМ) 63 экз Отдел фонд. литературы 2 экз

7. Перечень электронных образовательных ресурсов  
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="https://msdn.microsoft.com/ru-ru/">https://msdn.microsoft.com/ru-ru/</a>	Техническая документация Microsoft для пользователей, разработчиков и ИТ-специалистов

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Visual C++ или (и) Qt Creator IDE for Windows MinGW (с открытой версией Qt распространяется свободно)
2	OpenSceneGraph (распространяется свободно)
3	Офисный пакет Microsoft Office или Open Office (распространяется свободно)

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Вычислительная лаборатория	Б.М. 23-08, 23-09, 23-10

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Компьютерная графика и смежные области	ОПК-6.3.1,



		ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
2	Способы представления изображений и хранения графической информации	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
3	Стандартные графические библиотеки	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
4	Системы координат и геометрическое моделирование 2D и 3D	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
5	Использование однородных координат для стандартных геометрических операций над моделями.	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
6	Использование параллельных проекций в компьютерной графике	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
7	Центральное проецирование в компьютерной графике	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
8	Цвет в компьютерной графике, цветовое пространство RGB, цветовая схема	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
9	sRGB. Цвет в компьютерной графике, цветовое пространство CMY	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
10	Цвет в компьютерной графике, цветовые пространства HSV и HLS	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
11	Освещение – диффузное отражение и рассеянный свет	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
12	Освещение – зеркальное отражение	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
13	Пространственная концентрация света от источника	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
14	Освещение множественными источниками света	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
15	Подповерхностное рассеивание для визуализации реалистичных изображений	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
16	Излучательность для визуализации реалистичных изображений	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
17	Тень и полутень (несколько источников и рассеянный свет)	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
18	Тень и полутень от источника света с конечными размерами	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
19	Эффекты преломления и пропускания света	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
20	Прямая и обратная трассировка лучей. Общие принципы,	ОПК-6.3.1,

	построение деревьев трассировки.	ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
21	Обратная трассировка лучей. Расширения обратной трассировки, методы оптимизации.	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
22	Карты фотонов, стандартные алгоритмы и расширения, оптимизация.	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
23	Удаление невидимых линий и поверхностей. Методы, основанные на оболочках.	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
24	Удаление невидимых линий и поверхностей, применение Z-буфера.	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
25	Использование метода частиц для визуализации реалистичных изображений.	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
26	Растровая развертка многоугольников, метод сканирующей строки	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
27	Использование выравнивающей закрашки. Закраска методом Гуро.	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
28	Использование выравнивающей закрашки. Закраска методом Фонга.	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
29	Использование текстур, двумерные текстуры, аппаратная поддержка текстурирования	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
30	Использование текстур, трехмерные текстуры, карты высот и карты нормалей	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
31	Использование карт отражений	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
32	Принципы фрактальной геометрии, основные виды фракталов	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
33	Способы построения фракталов, применение фракталов.	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
34	Тенденции построения современных графических систем	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
35	Графическая библиотека Open GL, особенности и основные возможности	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
36	Графическая библиотека Open Scene Graph, принципы описания изображений, граф сцены	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
37	Фиксированный и нефиксированный графические конвейеры, программируемые шейдеры	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
38	Язык Open CL, особенности и интеграция с библиотекой Open GL	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
39	Архитектура CUDA, возможности использования для	ОПК-6.3.1,

	ускорения визуализации в прикладных программах	ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1
40	Особенности аппаратной поддержки различных реализаций Open GL и Open CL	ОПК-6.3.1, ОПК-6.У.1, ОПК-6.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. Зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	<b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b> Укажите цветовое пространство, которое используется в графической библиотеке Open GL: 1. RGB 2. CMY 3. HSV 4. HLS	ОПК-6.3.1
2	<b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b> Укажите диапазон значений яркостей отдельных цветовых компонентов в библиотеке Open GL 1. от 0.0 до 1.0 2. от 0 до 63 3. от 0 до 127 4. от 0 до 255	ОПК-6.3.1
3	<b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b> Укажите диапазон значений координат X,Y, Z в библиотеке Open GL по умолчанию 1. от 0.0 до 1.0 2. от -1.0 до 1.0 3. от - 4096 до 4095 4. от 0 до 4095	ОПК-6.3.1
4	<b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b> Какая цветовая система использует принцип получения цвета вычитанием из белого цветовых компонентов	ОПК-6.3.1

	1. RGB 2. CMY 3. sRGB 4. HLS	
5	<b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b> Какая цветовая система использует принцип получения цвета сложением цветовых компонентов  1. CMY 2. RGB 3. HSV 4. HLS	ОПК-6.3.1
6	<b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b> Как соотносятся между собой графические библиотеки Open GL и Open Scene Graph  1. Библиотеки являются независимыми 2. Open GL - надстройка над Open Scene Graph 3. Open Scene Graph - надстройка над Open GL 4. Библиотеки являются несовместимыми	ОПК-6.3.1
7	<b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b> Как соотносятся между собой графические библиотеки Open GL и Freeglut  1. Библиотеки являются независимыми 2. Open GL - надстройка над Freeglut 3. Freeglut - надстройка над Open GL 4. Библиотеки являются несовместимыми	ОПК-6.3.1
8	<b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b> Какая графическая библиотека позволяет загружать трехмерную модель изображения из файла  1. Open GL 2. Open Scene Graph 3. X-lib 4. Borland BGI	ОПК-6.3.1
9	<b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b> Какая графическая библиотека встроенными средствами поддерживает метод частиц  1. Open GL 2. Open Scene Graph 3. X-lib 4. Borland BGI	ОПК-6.3.1
10	<b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b> Какая графическая библиотека работает с трехмерной графикой и	ОПК-6.3.1

	<p>имеет набор подключаемых расширений (плагинов)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Open GL</li> <li>2. Open Scene Graph</li> <li>3. X-lib</li> <li>4. Borland BGI</li> </ol>	
11	<p><b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b> Какая графическая библиотека использует редактируемый способ описания изображений</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Open GL</li> <li>2. Open Scene Graph</li> <li>3. X-lib</li> <li>4. Borland BGI</li> </ol>	ОПК-6.3.1
12	<p><b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b> Какое представление изображений используется при работе с библиотекой Open GL</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Иерархическое</li> <li>2. В виде графа сцены</li> <li>3. В виде выводимых примитивов</li> <li>4. В виде описания на естественном языке</li> </ol>	ОПК-6.3.1
13	<p><b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b> Для чего используется буфер глубины в трехмерной графической библиотеке</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для создания эффекта тумана</li> <li>2. Для создания эффекта прозрачности</li> <li>3. Для удаления невидимых поверхностей</li> <li>4. Для реализации преломления</li> </ol>	ОПК-6.3.1
14	<p><b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b> Какой язык используется в библиотеке Open GL для реализации программируемых шейдеров</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C</li> <li>2. C++</li> <li>3. Java</li> <li>4. GLSL</li> </ol>	ОПК-6.3.1
15	<p><b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b> Какая из перечисленных трехмерных библиотек ориентирована на мобильные устройства</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Open GL</li> <li>2. Open GL ES</li> <li>3. Open Scene Graph</li> <li>4. Direct 3D</li> </ol>	ОПК-6.3.1
16	<p><b>Инструкция: выберите один правильный ответ</b></p>	ОПК-6.3.1

	<p>Какой из перечисленных стандартов позволяет организовать вычисления на графической карте</p> <p>1. Open VG 2. Web GL 3. Open GL 4. Open CL</p>																	
17	<p><b>Инструкция:</b> Вы работаете с библиотекой Open GL v2 и многократно меняете в программе параметры системы координат. Выберите минимальный набор функций, использования которых достаточно, чтобы иметь возможность вернуть её в исходное состояние</p> <p>1. GLRotate 2. GLTranslate 3. GLPopmatrix 4. GLPushmatrix 5. GLScale</p>	ОПК-6.У.1																
18	<p><b>Инструкция:</b> Для каждого стандарта, указанного в левом столбце, подберите соответствующую область применения, указанную в правом столбце</p> <table><tr><td>A</td><td>Open GL</td><td>1</td><td>Организация вычислений на видеокарте</td></tr><tr><td>B</td><td>Open CL</td><td>2</td><td>Трёхмерная графика на ПК</td></tr><tr><td>C</td><td>Open GL ES</td><td>3</td><td>Трёхмерная графика на смартфоне</td></tr><tr><td>D</td><td>Open GL SC</td><td>4</td><td>Графика для критически важных систем</td></tr></table>	A	Open GL	1	Организация вычислений на видеокарте	B	Open CL	2	Трёхмерная графика на ПК	C	Open GL ES	3	Трёхмерная графика на смартфоне	D	Open GL SC	4	Графика для критически важных систем	ОПК-6.3.1
A	Open GL	1	Организация вычислений на видеокарте															
B	Open CL	2	Трёхмерная графика на ПК															
C	Open GL ES	3	Трёхмерная графика на смартфоне															
D	Open GL SC	4	Графика для критически важных систем															
19	<p><b>Инструкция:</b> Запишите соответствующие алгоритмы компьютерной графики в порядке увеличения сложности вычислений:</p> <p>1. Простая модель освещения 2. Прямая трассировка лучей 3. Обратная трассировка лучей 4. Обратная трассировка лучей с множественными теневыми зонами</p>	ОПК-6.3.1																
20	<p><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: какую графическую библиотеку Open GL или Open Scene Graph</p>	ОПК-6.В.1																

	целесообразнее использовать для работы со сложными детализированными трехмерными объектами, модели которых частично существуют в виде отдельных фрагментов в форматах трехмерных редакторов.	
--	--	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Освоение практических навыков реализации графических приложений с двумерным интерфейсом с использованием стандартных вызовов библиотек и реализации простых геометрических преобразований, используемых в компьютерной графике

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

### 11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### **Задание и требования к проведению лабораторных работ**

Приведены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ (ЛВС кафедры /Учебные пособия/ Компьютерная графика / CG.lab)

#### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

Приведены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ (ЛВС кафедры /Учебные пособия/ Компьютерная графика / CG.lab)

#### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

Приведены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ (ЛВС кафедры /Учебные пособия/ Компьютерная графика / CG.lab)

### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- методические указания по выполнению лабораторных работ (ЛВС кафедры /Учебные пособия/ Компьютерная графика / CG.lab);
- методические указания по выполнению контрольных работ (ЛВС кафедры /Учебные пособия/ Компьютерная графика /Контр\_раб\_HCI\_заочн.doc).

### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.



Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется оцениванием самостоятельности, своевременности и качества выполнения задания в рамках сдачи контрольной и лабораторных работ. В процессе сдачи лабораторных работ преподаватель может задавать вопросы с целью контроля уровня освоения материалов дисциплины, результатов самостоятельной работы студента. В качестве одного из критериев оценки могут выступать результаты проверки отчетов по контрольной и лабораторным работам.

При проведении промежуточной аттестации преподаватель ставит оценку с учетом результатов выполнения и сдачи контрольной и лабораторных работ.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В процессе проведения экзамена студент отвечает на два вопроса в экзаменационном билете, преподаватель может задавать дополнительные вопросы для уточнения уровня подготовки студента и учитывает при выставлении итоговой оценки ответы на вопросы и результаты контроля знаний, полученные в течение семестра в ходе выполнения и сдачи контрольной и лабораторных работ.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой