

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

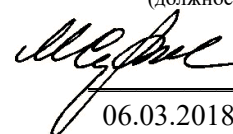
Кафедра №44

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)


М.Б. Сергеев

06.03.2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерная графика»
(Название дисциплины)

Код направления	09.03.01
Наименование на- правления	Информатика и вычислительная техника
Наименование на- правленности	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург 2018г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н., доц.



Н.Н. Решетникова

06.03.2018

Программа одобрена на заседании кафедры № 44

06.03.2018, протокол № 6-17/18

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н., проф.

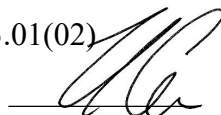


М.Б. Сергеев

06.03.2018

Ответственный за ОП 09.03.01(02)

доц., к.т.н., доц.

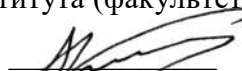


Н.В. Соловьев

06.03.2018

Заместитель директора института (факультета) № 4 по методической работе

доц., к.т.н., доц.



А.А. Ключарев

06.03.2018

Аннотация

Дисциплина «Компьютерная графика» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки студентов по направлению «09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой №44

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»;

профессиональных компетенций:

ПК-1 «способность разрабатывать модели компонентов информационных систем и графических интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"»,

ПК-2 «способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с освоением основных теоретических знаний, умений и практических навыков в области современных систем компьютерной графики, методов представления графических изображений, трехмерных данных и их геометрических преобразований, способов реалистичной визуализации изображений, а также основных областей их применения при разработке компонентов информационных систем и аппаратно-программных комплексов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации, курсовое проектирование.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения дисциплине - «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области построения систем компьютерной графики, их математических и алгоритмических основ, методов представления и визуализации трехмерных данных и основных областей их применения при разработке компонентов информационных систем и аппаратно-программных комплексов.

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

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями: ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»:

знать – методики использования программных средств для решения задач компьютерной графики,

уметь - в соответствии с имеющейся информацией и поставленной задачей выбирать наиболее подходящие методы представления и визуализации трехмерных данных,

владеть навыками - использования программных средств для решения практических задач компьютерной графики,

иметь опыт деятельности – в решении практических задач представления и визуализации трехмерных данных при разработке компонентов информационных систем и аппаратно-программных комплексов;

ПК-1 «способность разрабатывать модели компонентов информационных систем и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"»:

знать – основные методы моделирования и визуализации, применяемые при разработке графических и трехмерных компонентов информационных систем и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина",

уметь - в соответствии с имеющейся информацией и поставленной задачей по разработке модели компонентов информационных систем выбирать соответствующие методы моделирования графических и трехмерных компонентов;

владеть навыками – разработки интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина" с графическими и трехмерными компонентами;

иметь опыт деятельности – по созданию компонентов информационных систем и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина" с использованием современных графических стандартов;

ПК-2 «способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования»:

знать - современные инструментальные средства и технологии программирования, применяемые при разработке графических изображений и трехмерных моделей компонентов аппаратно-программных комплексов,

уметь - в соответствии с имеющейся информацией и поставленной задачей по разработке графических изображений и трехмерных моделей компонентов аппаратно-программных комплексов, выбирать наиболее подходящие инструментальные средства и технологии программирования,

владеть навыками – разработки графических изображений и трехмерных моделей компонентов аппаратно-программных комплексов, с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования,

иметь опыт деятельности - по созданию графических изображений и трехмерных моделей компонентов аппаратно-программных комплексов с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Информатика
- Дискретная математика.

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

- Интерактивная компьютерная графика
- Системы виртуальной реальности
- Человеко-машинный интерфейс
- Операционные системы
- Цифровая обработка изображений.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	5/ 180	5/ 180
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	24	24
лекции (Л), (час)	12	12
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	12	12
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	*	*
Экзамен, (час)	9	9
<i>Самостоятельная работа</i> , всего (час)	147	147
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен, дифференцированный зачет (Зачет. Экз. Дифф. зач)	Экз.	Экз.

* - часы , не входящие в аудиторную нагрузку

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					

Раздел 1. Основные аспекты компьютерной графики.	1				20
Раздел 2. Математические и алгоритмические основы компьютерной графики	4		4		26
Раздел 3. Методы повышения реалистичности 3D-сцен при визуализации.	2		4		26
Раздел 4. Способы разработки динамических свойств объектов 3D-сцены.	2		4		26
Раздел 5. Аппаратно-программные стандарты компьютерной графики.	3		-		22
Выполнение курсовой работы					27
Итого в семестре:	12		12		147
Итого:	12		12		147

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Тема 1.2. Основные цели и задачи дисциплины. Понятие о геометрическом объекте, графическом изображении. Векторная графика. Определение, особенности, 2D\3D редакторы. Растровая графика. Определение, особенности, графические редакторы. Основные задачи в рамках направлений - компьютерная графика, обработка изображений, распознавание образов, геометрическое моделирование, виртуальная реальность.</p> <p>Тема 1.2. Области применения компьютерной графики.</p> <p>Человеко-машинный интерфейс, презентационная графика, интерактивная 3D графика в Интернет, САПР, компьютерные игры. Проблемы и перспективы развития графических систем.</p> <p>Тема 1.3. Принципы построения графических систем.</p> <p>Тенденции построения современных графических систем: графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений. Интерфейсы - пользователя, приборный, прикладного программного обеспечения.</p> <p>Особенности зрительной системы человека, восприятие цвета.</p> <p>Кодирование цвета, альфа-канал. Цветовые модели компьютерной графики (аддитивная, субтрактивная). Цветовые пространства (HSV, HSL и др.). 2D\3D моделирование в рамках графических систем. Концептуальная модель 3D-сцены. Системы координат. Задачи синтеза 3D-изображений. Модель синтезированной камеры. Общая структура 3D-конвейера.</p>
2	<p>Тема 2.1. Модели геометрических объектов.</p> <p>Виды геометрических моделей, их свойства, параметризация моделей. Выпуклые многоугольники\многогранники. Модели двумерных объектов - координатные, аналитические, булевы. Модели трехмерных объектов: каркасные (проволочные), сплошных тел, поверхностные (модели задания поверхностей – полигональные, кривые Безье, B-сплайны).</p> <p>Тема 2.2. Геометрические преобразования.</p> <p>Системы координат. Типы преобразований графической информации. Преобразо-</p>

	<p>вания пространства. Однородные координаты и матричное представление преобразований. Композиция преобразований. Эквивалентные преобразования системы координат. Классификация проекций. Центральное проецирование. Параллельное проецирование.</p> <p>Тема 2.3. Алгоритмы визуализации.</p> <p>Алгоритмы визуализации: отсечения, удаления невидимых линий и поверхностей, закраски. Цветовые модели - RGB и CMY. Представление отношений по глубине. Двумерное и трехмерное (относительно видимого объема) отсечение. Алгоритм разбиения средней точкой и др. Удаление невидимых линий. Алгоритм Робертса. Удаление невидимых граней. Метод z-буфера.</p> <p>Тема 2.4. Алгоритмы растровой графики.</p> <p>Преобразование отрезков из векторной формы в растровую. Растровая развертка окружностей. Заполнение области. Растровая развертка многоугольников.</p>
3	<p>Тема 3.1. Модели и методы освещения.</p> <p>Локальная модель освещения. Типы источников света. Закраска по методу Гуро (получение сглаженного изображения). Закраска по методу Фонга (улучшение аппроксимации кривизны поверхности). Алгоритм создания теней. Методы глобального освещения (трассировка лучей, система уравнений излучательности, метод Монте-Карло).</p> <p>Тема 3.2. Управление текстурированием.</p> <p>Наложение текстур. Тектурные карты. Развертки. Способы фильтрации текстур. Сглаживание (anti-aliasing).</p> <p>Тема 3.3. Способы повышение реалистичности изображений.</p> <p>Эффекты визуализации. Атмосферные и оптические эффекты. Компоновка изображений.</p>
4	<p>Тема 4.1. Базовые способы анимации объектов 3D-сцены.</p> <p>Работа с камерой. Ключевые кадры. Слои анимации. Контроллеры анимации.</p> <p>Тема 4.2. Динамические свойства объектов 3D-сцены.</p> <p>Системы частиц. Модификатор Hair and Fur. Система Cloth(Ткань).</p>
5	<p>Тема 5.1. Стандарты и форматы 2D/3D графики</p> <p>Стандарты в области разработки графических систем: проекты GKS, PHIGS, OpenGL, DirectX, VRML/X3D. Концепция интерфейса виртуального устройства - проект CGI. Стандарты обмена графическими данными - графические метафайлы. Форматы хранения графической информации.</p> <p>Тема 5.2. Технические средства компьютерной графики.</p> <p>Графические процессоры, аппаратная реализация графических функций. Видео-процессоры NVidia. Видеопроцессоры AMD. Шейдеры (вершинные, пиксельные). Технологии 3d-сканирования и 3d-печати.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№	Наименование лабораторных работ	Трудоем-	№ раздела дисциплины
---	---------------------------------	----------	----------------------

п/п		кость(час)	
Семестр 6			
1	Моделирование геометрических примитивов и визуализация статичного кадра.	4	2
2	Текстурирование объектов и освещение трехмерной сцены.	4	3
3	Базовые способы анимации с использованием ключевых кадров и контроллеров.	4	4
Всего:		12	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Цель курсовой работы: Разработка и визуализация трехмерной анимированной сцены с использованием редакторов трехмерной графики или открытых графических библиотек. Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
Самостоятельная работа, всего	147	147
изучение теоретического материала дисциплины	100	100
курсовое проектирование	27	27
подготовка отчетов по лабораторным работам	12	12
контрольные работы заочников	8	8

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
004(075) П59	Порев, Виктор. Компьютерная графика: [учебное пособие] / Виктор В. - СПб. : БХВ - Петербург, 2005. - 428 с.	71
004.92/М 15	Математические методы и алгоритмы компьютерной графики: учебное пособие/ В. Н. Макаренко; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2010. - 186 с.	65

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
004 А 87	Архитектура виртуальных миров [Текст]: монография / А. Е. Войскунский [и др.]; ред.: М. Б. Игнатъев, А. В. Никитин, А. Е. Воскуновский ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 287 с.	18
	Коичи Мацуда WebGL: программирование трехмерной графики [Электронный ресурс] : / Коичи Мацуда, Роджер Ли. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2015. — 494 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63189	

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://cgm.computergraphics.ru/node?page=1	Компьютерная графика и мультимедиа. Научно-образовательный сетевой журнал, посвященный компьютерной графике, машинному зрению и обработке изображений.
http://render.ru/books	Статьи и видео-уроки на Render.ru
http://www.lynda.com/	Видео-уроки на портале Lynda.com

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

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Программное обеспечение Autodesk 3ds Max® 2015 для образовательных целей http://www.autodesk.ru/education/country-gateway http://www.autodesk.com/education/free-software/3ds-max
2	Inkscape (0.91) - профессиональный векторный графический редактор для Windows, Mac OS X и Linux. https://inkscape.org/ru/download/windows/
3	GIMP (v.2.8.14) - растровый графический редактор для фотографии, дизайна, живописи. http://gimp.ru/2014/09/gimp-2-8-14-release ; http://gimp.ru/articles/

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	Миловская О. С. Самоучитель 3ds Max 2009. Студия компьютерной графики «3D Мастер». Видеокурс. 2008. http://www.qibet.ru/kniga/isbn-9785977503389
2	Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя.- М.: «Диалектика», 2013.- 816 с. http://shtonda.blogspot.ru/2012/08/autodesk-3ds-max-2013-bible.html http://www.dialektika.com/PDF/978-5-8459-1817-8/part.pdf

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

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	а.52-19
2	Вычислительная лаборатории (ВЛ-44)	а.52-09

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену.
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
1	Компьютерный практикум
1	Физика
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Основы программирования
2	Учебная практика
3	Электротехника
3	Основы программирования
5	Программирование на языках Ассемблера

5	Численные методы и вариационное исчисление
5	Экология
5	Теория принятия решений
5	Электроника
5	Теория автоматов
6	Схемотехника
6	Моделирование
6	Компьютерная графика
6	Операционные системы
7	Системы виртуальной реальности
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Логическое программирование
7	Моделирование
7	Человеко-машинный интерфейс
7	Микропроцессорные системы
7	Интерактивная компьютерная графика
8	Открытые системы
8	Теория оптимального управления
8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Системы искусственного интеллекта
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Системное программное обеспечение
8	Микропроцессорные системы
9	Корпоративные сети со службой каталога
9	Системное программное обеспечение
9	Системы искусственного интеллекта
9	Проектирование систем обработки и передачи информации
9	Цифровая обработка изображений
9	Основы построения экспертных систем
9	Цифровые системы автоматизации и управления
9	Распределенные вычисления на сетях
9	Интерфейсы периферийных устройств
10	Разработка Интернет-приложений
10	Введение в ортогональные преобразования информации
10	Теория вычислительных процессов
10	Проектирование систем обработки и передачи информации
10	Теория надежности ВС и ПО
10	Интерфейсы периферийных устройств
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
ПК-1 «способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"»	
2	Математическая логика и теория алгоритмов
2	Учебная практика

3	Дискретная математика
4	Вычислительная математика
5	Программирование на языках Ассемблера
5	Теория автоматов
6	Схемотехника
6	Компьютерная графика
7	Микропроцессорные системы
7	Системы виртуальной реальности
7	Человеко-машинный интерфейс
7	Интерактивная компьютерная графика
7	Базы данных
7	Логическое программирование
8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Микропроцессорные системы
9	Цифровая обработка изображений
9	Распределенные вычисления на сетях
9	Основы построения экспертных систем
10	Разработка Интернет-приложений
10	Производственная преддипломная практика
ПК-2 «способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования»	
2	Учебная практика
4	Производственная (технологическая) практика
4	Технология программирования
5	Технология программирования
5	Теория автоматов
5	Программирование на языках Ассемблера
6	Компьютерная графика
6	Схемотехника
7	Микропроцессорные системы
7	Системы виртуальной реальности
7	Интерактивная компьютерная графика
7	Логическое программирование
7	Базы данных
8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Микропроцессорные системы
9	Цифровая обработка изображений
9	Распределенные вычисления на сетях
10	Разработка Интернет-приложений
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций. Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Понятие о геометрическом объекте, графическом изображении.
2	Векторная графика. Определение, особенности, примеры, 2D\3D редакторы.
3	Растровая графика. Определение, особенности, примеры, графические редакторы.
4	Особенности зрительной системы человека, восприятие цвета.
5	Кодирование цвета, альфа-канал. Цветовые модели компьютерной графики (аддитивная, субтрактивная).
6	
7	Цветовые пространства (HSV, HSL и др.)

8	Концептуальная модель 3D-сцены. Системы координат.
9	Задачи синтеза 3D-изображений. Модель синтезированной камеры.
10	Общая структура 3D-конвейера. Обработка геометрии, рендеринг\визуализация.
11	Модели описания геометрических объектов. Платоновы тела.
12	Триангуляция Делоне. Алгоритм Брезенхема.
13	Преобразования систем координат - цели, способы.
14	Двумерные преобразования - виды преобразований, матрицы, композиция.
15	Однородные координаты. Причины введения однородных координат.
16	Преобразования в пространстве - виды преобразований, матрицы, композиция.
17	Проекции - определение и виды, ключевые факторы классификации.
18	Параллельные проекции. Основные виды, принципы построения.
19	Перспективные проекции. Основные виды, принципы построения
20	Отсечение на плоскости (окно, поле вывода). Основные алгоритмы.
21	Отсечение относительно канонического видимого объема. Основные алгоритмы.
22	Удаление невидимых линий и поверхностей. Алгоритмы Object-space\Image-space.
23	Принципы работы Z-буфера. Иерархический Z-буфер
24	Алгоритмы вычерчивания отрезков. Алгоритм Брезенхема.
25	Локальная модель освещения. Типы источников света.
26	Закраска Гуро (получение сглаженного изображения).
27	Закраска Фонга (улучшение аппроксимации кривизны поверхности).
28	Методы глобального освещения (трассировка лучей, излучательности)
29	Управление текстурированием. Наложение текстур.
30	Текстурные карты. Развертки.
31	Способы фильтрации текстур.
32	Эффекты визуализации. Атмосферные, оптические.
33	Базовые способы анимации 3D-сцены. Работа с камерой.
34	Динамические свойства объектов, системы частиц.
35	Сглаживание (aliasing)(пространственное, временное).
36	Компоновка изображений (композитинг).
37	Программные стандарты: GKS, PHIGS, OpenGL, DirectX, VRML/X3D, WebGL.
38	Концепция интерфейса виртуального устройства - проект CGI.
39	Стандарты обмена графическими данными - графические метафайлы.
40	Шейдеры(вершинные, пиксельные). Определение, основные функции.
41	Видеопроцессоры NVidia. Конвейер DirectX.
42	Видеопроцессоры AMD. Архитектура чипа AMD Cypress.
43	Архитектура Nvidia Kepler. CUDA.
44	Технологии 3d-сканирования и 3d-печати.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

1	Старт ракеты и выход спутника на орбиту.
2	Полет и падение метеорита на местность с лесным массивом и холмистым рельефом. Наблюдатель находится в городском окружении.
3	Посадка космического корабля, который подлетает к поверхности планеты с гористой\каменистой поверхностью без атмосферы. Наблюдатель (камера) находится в космическом корабле.
4	Архитектурное сооружение. Сцена включает в себя модель архитектурного сооружения (например, обсерватория, аэропорт или т.п.) с внутренним интерьером и окружающую среду. Наблюдатель осуществляет осмотр здания со всех сторон, а затем заходит внутрь.
5	Посадка самолета. За посадкой самолета на посадочную полосу наблюдатель следит из здания аэропорта.
6	Поезд, выезжающий из тоннеля. Сцена включает в себя ландшафт в виде возвышенности (горы), внутри которой проходит тоннель с железной дорогой. Камера располагается в кабине машиниста. При выезде из тоннеля за движением поезда начинает следить другая камера, направленная на тоннель.
7	Выстрел из оружия. Сцена содержит модель огнестрельного оружия. В результате нажатия на спусковой механизм происходит выстрел, сопровождающийся вылетом пули и падением гильзы. Точкой наблюдения является момент выстрела. Камера следит за моментом деформации\разрушения мишени. В зависимости от вида оружия необходимо разработать анимацию его подвижных частей до и в момент выстрела.
8	Робот-исследователь. Сцена состоит из модели робота и окружающей среды. Обязательным является наличие колес или гусениц, на которых передвигается робот, светодиодных подсветок и основной подсветки – фары. Анимировать подвижные части робота. Окружающая среда, например, система тоннелей, этаж с помещениями или поверхность космического объекта. В сцене организуется несколько камер.
9	Смена сезонов. Сцена состоит из архитектурного сооружения и окружающего его ландшафта с озеленением. Наблюдатель (камера) находится в неподвижном состоянии перед зданием. В сцене показывается летний сезон с небольшими осадками. Далее наступает осенний сезон, который сопровождается листопадом и изменением цвета растительности. После него наблюдается зимний сезон со снегопадом и сугробами на земле и кровле здания, а затем - весенний сезон с дождями.
10	Сцена из подводного мира. Сцена состоит из дна водоема, камеры-наблюдателя и его обитателей. Камера плывет под водой и осматривает дно и обитателей водоема через маску. Затем камера заплывает в пещеру, включается источник света, имитирующий фонарь, который вращается в разные стороны.

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области создания трехмерных моделей геометрических объектов и графических изображений для разработки компонентов информационных систем и аппаратно-программных комплексов.

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 обучающимся 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, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал сопровождается демонстрацией слайдов.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой
- Описание методов и алгоритмов, применяемых для решения задач компьютерной графики
- Демонстрация примеров решения задач компьютерной графики
- Обобщение изложенного материала
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по прохождению 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 у 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

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания по прохождению лабораторных работ:

Основы разработки 3D-сцен в пакете 3Ds Max: методические указания/ С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: Д. А. Булгаков, А. А. Никитина, Н. Н. Решетникова. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2013. - 54 с.

Методические указания для обучающихся по прохождению курсовой работы

Курсовая работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовая работа позволяет обучающемуся:

- углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;
- систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины;
- сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;
- сформировать умения работы со специальной литературой, справочной и нормативной документацией;
- сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;
- развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, и ответственность за принимаемые решения;
- сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

Структура пояснительной записки курсовой работы

Пояснительная записка (ПЗ) должна содержать следующие структурные части.

- Титульный лист установленной формы (с официального сайта www.guar.ru).
- Техническое задание.
- Содержание (оглавление).
- Перечень сокращений, символов и специальных терминов с их определениями.
- Введение.
- Теоретическая часть.
- Практическая часть.
- Заключение.
- Список литературы.

Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы

Техническое задание содержит следующие разделы:

- Цель работы.
- Исходные данные (Вариант сценария).
- Системные требования к выполнению КР (и возможные ограничения).
- Сроки разработки.
- Краткая аннотация проекта.

Аннотация (ГОСТ 7.9) должна отражать цель и сущность работы, конкретные результаты (технические характеристики разработанного продукта; краткие выводы и особенности применения). Объем – примерно половина страницы.

Содержание основной части пояснительной записки:

1. Постановка задачи.
2. Вариант задания, описание сцены.
3. Граф проектируемой сцены.
4. Моделирование.
 - Рассмотреть основные элементы интерфейса 3Ds Max.
 - Рассмотреть возможные варианты создания объектов сцены в рамках сценария.
 - Расписать подробно реализуемые методы моделирования, а также настройки их параметров.
 - Рассмотреть возможные варианты создания анимации в рамках реализуемого сценария.
 - Расписать подробно процесс создания анимации, реализованной в сцене, а также настройки параметров.
 - Расписать подробно процесс создания реализованных материалов с настройками их параметров.
 - Расписать подробно реализацию освещения сцены, включая настройки параметров.
 - Расписать применение и реализацию эффектов визуализации в рамках варианта сценария с настройками их параметров.
 - Рассмотреть основные настройки визуализации;
 - Указать размер визуализированного изображения в пикселях;
 - Указать размер файла в Мб;
 - Указать время визуализации в часах, минутах;
 - Скриншоты визуализированной сцены (не менее 3-х);
 - Системные требования.
5. Заключение

Краткие выводы по содержанию и основным результатам выполненной работы с оценкой их соответствия требованиям технического задания.

6. Список литературы

Перечень использованных источников

Программная документация оформляется по ЕСПД (см. на сайте guar.ru).

Исходя из рекомендованной структуры курсовой работы, её объем должен составлять примерно 20-25 страниц текста, включая рисунки и скриншоты рабочих окон и результатов визуализации.

Методические указания по прохождению курсовой работы:

Моделирование, анимация и визуализация трехмерных динамических сцен в пакете Autodesk 3Ds MAX. Методическое пособие по выполнению курсовой работы. С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: Е. Л. Гребенникова - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2014-63с.

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.

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 учебно-методические материалы по дисциплине.

Для обучающихся по заочной форме обучения читаются установочные лекции. Полный лекционный курс они изучают самостоятельно.

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

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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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