

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИВАНГОРОДСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

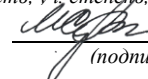
Кафедра № «2»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления М.Б. Сергеев

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

 24.06.2021
(подпись, дата)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерная графика»

Код направления	09.03.01
Наименование направления	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	заочная

Ивангород 2021 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

21.06.2021
(подпись, дата)

Р.А. Коваленко
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры №2

« 22 » 06 2021 г, протокол № 14

Заведующий кафедрой №2

зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП

зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

23.06.2021
(подпись, дата)

М.М. Маскатулин
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Компьютерная графика» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению «09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой №2.

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, включая модели баз данных и модели и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с программированием графики в программных продуктах, анимацией объектов, созданию трехмерных моделей, визуализации эффектов для различных объектов в визуализируемом пространстве.

Рассматриваются вопросы работы в редакторах и средах по визуализации трехмерной графики

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: (лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, 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 по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

2. Формирование у студентов представления о компьютерной графике и методах визуализации объектов;
3. Формирование у студентов представления о библиотеках и средствах разработки в области компьютерной графики;
4. Ознакомление студентов с программированием графики в различных средах выполнения;
5. Обучение студентов принципам моделирования 3D объектов;
6. Воспитание у студентов необходимого уровня культуры разработки программного обеспечения, в современных средах разработки;

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

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

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

знать - принципы решения задач компьютерной визуализации с использованием библиотек и сред трехмерного моделирования;

уметь - выбирать метод и язык программирования для визуализации конкретной задачи;

владеть навыками – использования сред разработки, библиотек, фреймворков и 3D-пакетов;

иметь опыт деятельности – по использованию инструментальных средств разработки, по использованию визуальных редакторов для создания 3D – сцен и моделей;

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

знать - принципы работы методов для визуализации и вывода графики в различных приложениях;

уметь - проектировать компоненты программного обеспечения с использованием графической компоненты;

владеть навыками - навыками использования библиотеки OpenGL, GDI+ при разработке программного обеспечения;

иметь опыт деятельности – по разработке и проектированию компонентов информационных систем с использованием программируемой графики и анимации.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Основы программирования
- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра

- Структуры и алгоритмы обработки данных
- Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:
- Системы виртуальной реальности
 - Интерактивная компьютерная графика
 - 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
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	5/ 180	5/ 180
<i>Из них часов практической подготовки</i>	6	6
<i>Аудиторные занятия, всего час.,</i> <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
Самостоятельная работа, всего	147	147
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	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 понятия и стандарты компьютерной графики Тема 1.1. Основные понятия компьютерной графики. Тема 1.2. Области применения компьютерной графики Тема 1.3. Архитектура графических систем. Тема 1.4. Стандарты и форматы 2D/3D графики	4		2		47
Раздел 2. Основные алгоритмы и программные средства компьютерной графики Тема 2.1. Модели геометрических объектов. Тема 2.2. Геометрические преобразования. Тема 2.3. Алгоритмы визуализации. Тема 2.4. Алгоритмы растровой графики. Тема 2.5. Способы создания фотореалистичных изображений. Тема 2.6. Программные средства компьютерной графики. Тема 2.7. Технические средства компьютерной графики.	4		6		50
Раздел 3. Редакторы 3D моделирования, визуализация сцен 3.1. Обзор сред моделирования 3D 3.2 Основные концепции создания 3D сцен 3.3 Методы визуализации, инструментарий 3.4 Форматы экспорта и импорта, рендеринг	4		4		50
Итого в семестре:	12		12		147
Итого:	12	0	12	0	147

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 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1. Основные понятия компьютерной графики. Основные цели и задачи дисциплины. Основные понятия и решаемые задачи - компьютерная графика, обработка изображений, распознавание образов, геометрическое моделирование, виртуальная реальность. Тема 1.2. Области применения компьютерной графики Области применения компьютерной графики - человеко-машинный интерфейс, презентационная графика, интерактивная 3D графика в Интернет, САПР, компьютерные игры. Проблемы и перспективы развития графических систем. Тема 1.3. Архитектура графических систем. Тенденции построения современных графических систем: графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений. Интерфейсы - пользователя, приборный, прикладного программного обеспечения. Классификация и обзор современных графических систем. Основные функциональные возможности современных графических систем. 3D - конвейер. Тема 1.4. Стандарты и форматы 2D/3D графики Стандарты в области разработки графических систем: проекты OpenGL, DirectX, Стандарты обмена графическими данными - графические метафайлы, проблемно-ориентированные протоколы. Форматы хранения графической информации. GDI+, XAML.
2	Тема 2.1. Модели геометрических объектов. Проблемы геометрического моделирования. Виды геометрических моделей, их свойства, параметризация моделей. Геометрическая модель 3D сцены. Модели трехмерных объектов: каркасные (проволочные), сплошных тел, поверхностные (модели задания поверхностей – полигональные, Безье, B-сплайны). Геометрические операции над моделями. Тема 2.2. Геометрические преобразования. Системы координат. Типы преобразований графической информации. Преобразования пространства. Однородные координаты и матричное представление преобразований. Композиция преобразований. Эквивалентные преобразования системы координат. Классификация проекций. Центральное проецирование. Параллельное проецирование. Тема 2.3. Алгоритмы визуализации. Алгоритмы визуализации: отсечения, развертки, удаления невидимых линий и поверхностей, закраски. Цветовые модели - RGB и CMY. Метод z-буфера. Тема 2.4. Алгоритмы растровой графики. Преобразование отрезков из векторной формы в растровую. Растровая развертка окружностей. Заполнение области. Растровая развертка многоугольников

	Тема 2.5. Способы создания фотореалистичных изображений. Классификация и обзор современных графических систем. Драйверы графических устройств, графические операционные системы и оболочки - назначение, возможности. Организация диалога в графических системах. Графические возможности языков высокого уровня. Редакторы и визуальные конструкторы. Графические инструменты для Web. Тема 2.6. Библиотека OpenGL (Программирование) История развития. Синтаксис библиотеки. Примеры. Методы визуализации. Решение задач с помощью инструментов библиотеки. Тема 2.7. Технические средства компьютерной графики. Технические средства компьютерной графики: мониторы, графические адаптеры, плоттеры, принтеры, сканеры. Понятие конвейеров ввода и вывода графической информации. Графические процессоры, аппаратная реализация графических функций. 3D ускорители. Типы графических систем - персональные компьютеры, рабочие станции, высокопроизводительные системы.
3	3.1. Обзор сред моделирования 3D Среды моделирования. 3DSMAX, Maya, Blender, КОМПАС. Назначение и отличия. Функционал сред визуализации 3.2 Основные концепции создания 3D сцен Понятия используемые в визуальном моделировании. 3.3 Методы визуализации, инструментарий Базовый инструментарий. Скрипты. Плагины. 3.4 Форматы экспорта и импорта, рендеринг Понятие рендеринга и его настройки. Совместимые форматы для взаимодействия сред с различными форматами.

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)	Из них практической подготовки, (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

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Программирование GDI графики для Windows	2	1	1
2	OpenGL базовые операции визуализации 2D моделирование	2	1	2
3	OpenGL базовые операции визуализации 3D Моделирование	2	1	2
4	OpenGL текстурирование, освещенность	2	1	2
5	OpenGL Управление камерой	2	1	2
6	3DS Max Моделирование анимационного ролика (сцены)	2	1	3
Всего:		12	6	

4.5 Курсовое проектирование (работа)

Цель курсовой работы:

Выполнение самостоятельного трехмерного графического моделирования, получение практических навыков разработки (визуализации) графических сложных объектов и их анимации. Практическое применение методов, рассмотренных в лекционном блоке дисциплины.

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

4.6 Самостоятельная работа обучающихся

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
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	147	147
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
курсовое проектирование (КП, КР)	60	60
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		

Подготовка к текущему контролю (ТК)	7	7
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)	30	30

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

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

6 Перечень основной и дополнительной литературы

6.2 Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Компьютерная графика и web-дизайн : учеб. пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин / под ред. Л.Г. Гагариной. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа http://www.znaniyum.com]. — (Профессиональное образование).	
	Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 398 с. - ISBN 978-5-7638-2838-2 - Режим доступа: http://znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=507976	

6.3 Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681,3 Т50	3ds max 7: трехмерное моделирование и анимация [Текст] : учебное пособие / В. Т. Тозик, А. В. Меженин. - СПб. : БХВ - Петербург, 2006. - 1008 с.	3

	: рис. - (В подлиннике). - Загл. обл. : Наиболее полное руководство. - Предм. указ.: с. 970 - 974. - ISBN 5-94157-8589-X : 150.00 р.	
681,3 Ж35	Компьютерная графика [Текст] : [учебное пособие] / Виктор В. - СПб. : БХВ - Петербург, 2005. - 428 с. : рис. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 425 - 428 (61 назв.). - ISBN 5-94157-139-9 : 116.10 р.	5
004(075) П59	Компьютерная графика, мультимедиа и игры на Visual C# [Текст] : пер.с англ. / В. А. Жарков. - М. : Жарков Пресс, 2005. - 812 с. : ил. - Библиогр.: с.805. - ISBN 5-94212-009-9 : б/ц	15
681.3 Ш57	Компьютерная графика. Полигонные модели [Текст] / Е. В. Шикин. - М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2005. - 461 с. - Библиогр.6 с.457. - ISBN 5-86404-139-4 : б/ц	15

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://nehe.gamedev.net/	NeHe Productions (OpenGL)
https://www.opengl.org/	OpenGL - High Performance 2D-3D Graphics
http://steps3d.narod.ru/	steps3d
http://window.edu.ru/	Единое окно доступа к информационным ресурсам

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

8.2 Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	RAD Studio XE7
2	Visual Studio
3	3DS Max
4	Blender
5	Microsoft office professional plus

8.3 Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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	Лекционная аудитория	
2	Компьютерная аудитория	206,207,212

10 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.2 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.

10.3 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	Структуры и алгоритмы обработки данных
5	Экология
5	Теория принятия решений
5	Электроника
5	Численные методы
5	Программирование на языках Ассемблера
6	Операционные системы
6	Компьютерное моделирование
6	Компьютерная графика
6	Объектно-ориентированное программирование
7	Основы теории управления
7	Математические методы и модели
7	Проектирование человеко-машинного интерфейса
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Системы виртуальной реальности
7	Методы оптимальных решений
7	Интерактивная компьютерная графика
8	Открытые системы
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Системы искусственного интеллекта
8	Язык программирования Object Pascal/Delphi
8	Устройство и функционирование информационных систем
8	Язык программирования C++11/14
8	Технология разработки открытого программного

	обеспечения
8	Основы разработки информационных систем
9	Стандарты и технологии распределенных объектных архитектур
9	Корпоративные сети со службой каталога
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Распределенные и параллельные вычисления
9	Функциональное и логическое программирование
9	Разработка мультимедийных и интернет-приложений
9	Web-программирование
10	Теория вычислительных процессов
10	Технология оцифровки трёхмерных объектов
10	Системы реального времени
10	Цифровая обработка изображений
10	Разработка приложений для мобильных 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"»	
1	Компьютерный практикум
2	Математическая логика и теория алгоритмов
2	Основы программирования
2	Учебная практика
3	Основы программирования
3	Дискретная математика
4	Производственная практика
4	Вычислительная математика
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
5	Программирование на языках Ассемблера
6	Объектно-ориентированное программирование
6	Производственная практика
6	Компьютерная графика
7	Проектирование человеко-машинного интерфейса
7	Человеко-машинное взаимодействие
7	Математические методы и модели
7	Системы виртуальной реальности
7	Интерактивная компьютерная графика
7	Методы оптимальных решений
7	Базы данных
8	Основы разработки информационных систем
8	Технология разработки открытого программного обеспечения

8	Язык программирования C++11/14
8	Устройство и функционирование информационных систем
8	Язык программирования Object Pascal/Delphi
9	Функциональное и логическое программирование
9	Web-программирование
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Разработка мультимедийных и интернет-приложений
9	Стандарты и технологии распределенных объектных архитектур
9	Распределенные и параллельные вычисления
10	Распределенные базы данных
10	Цифровая обработка изображений
10	Разработка приложений для мобильных устройств
10	Технология оцифровки трёхмерных объектов
10	Производственная преддипломная практика

10.4 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»	- 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»	- 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»	- 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»	- 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.

10.5 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	OpenGL- характеристика, функциональность.
2	Среды визуального проектирования 3D.
3	Растровые и векторные редакторы.
4	Direct3D.
5	DirectX
6	Cuda
7	Альфа канал, нормаль, камеры и актеры.
8	Базовые графические примитивы.
9	Моделирование теней.
10	Фрактальные изображения
11	Система частиц
12	Рендеринг сцены
13	Создание 3D пространства
14	Карта высот
15	Цветовые модели
16	Глубина цвета
17	Аддитивная модель (RGB)
18	Субтрактивная модель (CMY и CMYK)
19	Перцепционные цветовые модели (HSB, HSL).
20	Кривые Безье
21	Моделирование отражений.
22	Текстурная карта.
23	Шейдеры
24	GDI+ программирование
25	Двойная буферизация
26	3DS MAX, MAYA, Blender
27	Форматы экспорта видео файлов
28	Визуализация реалистичных моделей

29	Модификаторы 3DS Max
30	Операции с полигонами, вершинами

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.	Визуализация солнечной системы
2	Визуализация помещений (по выбору студента)
3	Визуализация моделей (по выбору студента)
4	Визуализация ландшафтов
5	Визуализация Ивангородской крепости
6	Визуализация карты из региона
7	Визуализация картинной галереи
8	Визуализация модели автомобиля
9	Визуализация персонажа (по выбору студента)
10	Визуализация механизмов
11	Визуализация средневекового оружия
12	Визуализация эффектов (отражение, горячий воздух, туман, снег)
13	Визуализация Исторических объектов (замки, крепости, сооружения)
14	Визуализация лабиринта
15	Визуализация экскурсии на фуникулере
16	Визуализация объектов при их столкновении

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.6 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 программам 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 компьютерной графики. Изучение дисциплины формирует практические навыки разработки приложений выводящих графические изображения. Изучаются методы программирования графики и анимации, методов оптимизации, форматы представления медиа-файлов. Работа в визуальных средах для работы с графикой и 3D - моделями.

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, 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.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение материала по рассматриваемой теме;
- Демонстрация примеров решения конкретных задач;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции;
- Выдача раздаточного материала с примерами по теме лекции и дискуссия об их особенностях.

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 аппаратно-программным обеспечением.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

По каждой лабораторной работе обучающийся получает вариант индивидуального задания в соответствии с его номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен выполнить постановку задачи: сформулировать условие, определить входные и выходные данные разработать математическую модель. После этого он должен построить схему алгоритма решения задачи и защитить её у преподавателя. Это является допуском к реализации алгоритма на компьютере. После отладки программы обучающийся должен продемонстрировать преподавателю работу программы на полном наборе тестов. Лабораторная работа завершается оформлением и защитой отчета по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, математическая модель, схема алгоритма решения задачи, текст программы, контрольные (тестовые) примеры.

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 ИФ ГУАП (ifguar.ru) в разделе «Титульный лист». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Перечень заданий, а также методические рекомендации к выполнению лабораторных работ находятся в Личном кабинете ГУАП в разделе «Задания»: <https://pro.guar.ru/>

Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования

Курсовое проектирование является завершающим и одним из важнейших этапов подготовки специалистов по дисциплине «Базы данных». Одной из основных целей этого этапа является обучение студентов разработке баз данных и интерфейсов к ним для автоматизации рабочих процессов различных организаций.

Курсовой проект проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

- систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по профессиональным учебным дисциплинам и модулям в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;
- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;
- углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;
- сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;
- приобрести опыт аналитической, расчётной работы и сформировать соответствующие умения;
- сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;
- сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;
- развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;
- развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;
- сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

За время курсового проектирования необходимо выполнить все этапы решения задачи с помощью ЭВМ от постановки задачи до выпуска документации на разработанное программное средство. Курсовой проект заканчивается оформлением пояснительной записки и устной защитой работы с показом работы программного средства на ЭВМ.

Структура пояснительной записки курсовой работы / проекта

В состав пояснительной записки должны входить:

- титульный лист;
- содержание пояснительной записки;
- введение;
- основная часть (2-4 раздела);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Руководитель курсового проектирования может в каждом конкретном случае потребовать дополнительного оформления еще ряда документов.

Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы / проекта

Документ **Пояснительная записка** содержит укрупненные схемы алгоритмов, общие описания алгоритмов и функционирования программы, а также обоснование принятых технических и технико-экономических решений. Требования к содержанию и оформлению **Пояснительной записки** устанавливает ГОСТ 7.32-2001.

Среди программных документов могут быть выделены т.н. эксплуатационные документы. Эти документы содержат сведения, необходимые для обеспечения правильного функционирования и эксплуатации программы. К основным эксплуатационным документам относятся следующие документы.

Документ **Описание применения** содержит сведения о назначении программы, области применения, применяемых методах, класса решаемых задач, ограничениях для применения, минимальной конфигурации технических средств, операционной среде. Требования к содержанию и оформлению данного документа устанавливает ГОСТ 19.502-78.

Документ **Руководство системного программиста** содержит сведения, необходимые для установки программы в системе, обеспечения ее правильного функционирования и настройки программы на условия конкретного применения. Требования к содержанию и оформлению документа устанавливает ГОСТ 19.503-79.

Документ **Руководство программиста** содержит сведения, необходимые при эксплуатации программы. Требования к содержанию и оформлению документа устанавливает ГОСТ 19.504-79.

Документ **Руководство оператора** содержит сведения, необходимые для обеспечения процедуры общения оператора с вычислительной системой в процессе выполнения программы. Требования к содержанию и оформлению документа устанавливает ГОСТ 19.505-79.

Перечень заданий, а также методические рекомендации к выполнению курсовой работы / проекта находятся в Личном кабинете ГУАП в разделе «Задания»: <https://pro.guap.ru/>

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 является учебно-методический материал по дисциплине;

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения 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 программе 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