



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерная графика» является формирование компетенций обучающегося в области построения и чтения проекционных чертежей, отвечающих требованиям стандартизации и унификации; теоретических основ интерактивной компьютерной графики, практического освоения методов и средств синтеза, анализа и обработки графических изображений с помощью вычислительной техники, ознакомление студентов с основными принципами организации и функционирования современных графических пакетов и графических интерфейсов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень образования - бакалавриат).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
способность применять основные приемы и законы создания и чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем	ОПК-3	Знает системные принципы построения пакетов компьютерной графики; способы организации графических данных и программные средства, соответствующие им; принципы использования ППП компьютерной графики для создания чертежей и решения конкретных инженерных задач.	З1
		Умеет применять на практике инструментарий графических пакетов (AutoCad и 3ds max) для создания чертежей и сложных реалистических сцен.	У1
		Имеет навыки чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам САПР-систем	Н1
способность проводить рабочее проектирование	ПК-3	Знает правила (ГОСТы ЕСКД) выполнения основных надписей (форма, размеры, содержание) конструкторских документов, основные правила выполнения чертежей по ГОСТ ЕСКД при вычерчивании чертежей деталей	З2
		Умеет оформлять конструкторскую документацию с использованием средств AutoCADa.	У2
		Имеет навыки получения сборочного чертежа средствами AutoCADa.	Н2
способность проводить моделирование процессов и систем	ПК-5	Знает базовые приемы и способы моделирования 2D и 3D объектов и сцен в пакетах инженерной (AutoCad) и модельной (3ds max) компьютерной графики, включая приемы и способы моделирования сложных геометрических объектов, их текстурирования, создания эффектов освещения и анимации	З3
		Умеет использовать инструментарий программы AutoCAD для трехмерного компьютерного моделирования и создания чертежей на плоскости, а также инструментарий пакета 3ds max для сложного высокореалистического моделирования объектов и сцен.	У3

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
		Имеет навыки применения инструментария пакетов AutoCAD и 3ds max для текстурирования объектов, создания эффектов освещения и анимации, а также спецэффектов.	Н3
способность разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации	ПК-10	Знает базовые принципы разработки отдельных чертежей и отдельных частей проектной документации с использованием средств компьютерной графики.	34
		Умеет использовать компьютерные методы для решения графических задач, средства моделирования геометрических объектов, оптимизации процесса разработки и выполнения проектной документации с использованием графической системы AutoCAD.	У4
		Имеет навыки разработки отдельных графических листов, входящих в проектно-сметную документацию на разных стадиях разработки.	Н4

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной (профессиональной) образовательной программы, по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень образования - бакалавриат), профиль «Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве». Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Компьютерная графика» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин:

Математика

Инженерная графика

Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве

Физика

Для освоения дисциплины «Компьютерная графика» обучающийся должен:

**Знать:**

- фундаментальные основы высшей математики, включая линейную алгебру и геометрию,
- основы модуляции и кодирования информации, каналы передачи данных,
- принципы построения объектов в системах плоских геометрических проекций, основные форматы файлов.

**Уметь:**

- решать позиционные и метрические задачи,
- выполнять инженерные построения в системах плоских геометрических проекций,
- строить разрезы и сечения трехмерных объектов.

**Иметь навыки:**

- дифференциального и интегрального исчисления,
- решения задач аналитической и евклидовой геометрии,
- решения задач с использованием численных методов.

Дисциплина «Компьютерная графика» является предшествующей для освоения следующих дисциплин:

- "Автоматизация организации и планирования строительного производства",
- "Геоинформационные системы",
- "Моделирование систем",
- "Геометрическое компьютерное моделирование",
- "Автоматизация архитектурного проектирования",
- "Автоматизация проектирования конструкций",
- "Автоматизация проектирования инженерных систем и сетей",
- "Информационное моделирование объектов строительства".

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

*Структура дисциплины:*

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися				Самостоятельная работа		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые занятия - комп. практикумы	в период теор. обучения	в сессию	
1	Общие правила оформления строительных чертежей и их реализация в пакетах компьютерной графики	2	1-4	4	-		14	12	8	Расчетно-графическая работа
2	Основные способы организации графических данных		5-7	4	-		2	12	8	Устный опрос

3	Методы, модели и алгоритмы реалистического представления сцен	2	8-13	4	-		16	12	8	Устный опрос
4	Стандарты компьютерной графики	2	14	2	-		-	12	4	
5	Графические форматы	2	15-16	2	-		-	12	8	
	Итого:		1-16	16	-		32	60	36	Экзамен

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

*5.1. Содержание лекционных занятий*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Общие правила оформления строительных чертежей и их реализация в пакетах компьютерной графики	<b>Тема 1. Базовые основы оформления чертежей.</b> Правила оформления архитектурно-строительных чертежей зданий в соответствии с СПДС. Чертежи планов, фасадов, разрезов зданий. Разновидности компьютерной графики. Принципы организации графических программ. Пакет AutoCAD как основной элемент автоматизации проектно-конструкторских работ.	2
2	Основные способы организации графических данных	<b>Тема 2. Растровая графика. Базовые растровые алгоритмы.</b> Растровые изображения и их основные характеристики. Вывод изображений на растровые устройства. Методы улучшения растровых изображений. Базовые растровые алгоритмы. Алгоритмы вывода прямой линии. Инкрементные алгоритмы. Инструменты растровых графических пакетов. Инструменты выделения. Каналы и маски. Выделение. Инструменты выделения и маскирования. Ретушь. Гистограммы. Тоновая коррекция изображения. Уровни (Levels). Кривые. Цветовая коррекция и цветовой баланс. Фильтры (Plug-ins) и	2

		спецефффекты (Effects). Слои. Преимущества и недостатки растровой графики.	
		<b>Тема 3. Векторная графика.</b> Средства создания векторных изображений. Сравнение механизмов формирования изображений в растровой и векторной графике. Структура векторной иллюстрации. Математические основы векторной графики. Элементы (объекты) векторной графики. Достоинства и недостатки векторной графики.	1
		<b>Тема 4. Фрактальная графика.</b> Сущность фрактальной графики. Математика фракталов. Основные понятия фракталов: обратная связь и итерация, рекуррентные соотношения, принцип обратной связи, основные типы процессов обратной связи, эффект малых возмущений, устойчивость вычислений. Самоподобие как основное свойство фракталов. Классификация фракталов: детерминированные, стохастические, геометрические, алгебраические. Классические геометрические фракталы: фракталы Серпинского, кривая Коха, фрактал Гильберта, дракон Хартера-Хейтвея. Множество Кантора ("пыль" Кантора). Фракталы и проблемы размерности: дробные размерности, размерность по Хаусдорфу, кривые, заполняющие плоскость. ножества Мандельброта, Жюлиа в фазовом пространстве комплексных чисел. Компьютерное построение множеств Мандельброта, Жюлиа с помощью рекурсии. Геометрические фракталы, фракталы Мандельброта, ньютонa и Жулиа, система итерационных функций (IFS) для задании фракталов. Обзор основных фрактальных программ.	1
3	Методы, модели и алгоритмы реалистического представления сцен	<b>Тема 5. Цветовые модели компьютерной графики.</b> Элементы цвета. Свет и цвет. Физическая природа света и цвета. Излученный и отраженный свет. Яркостная и цветовая информация. Цвет и окраска. Характеристики источника света. Стандартные источники. Особенности восприятия цвета человеком. Колбочки и палочки. Спектральная чувствительность глаза к яркости. Спектральная чувствительность наблюдателя. Цветовой и динамический диапазоны. Типы цветовых моделей. Аддитивные цветовые модели. RGB – модель. Субтрактивные цветовые модели. Цветовая модель CMY. CMY и CMYK. Ограничения модели CMYK. Возможности расширения цветового охвата CMYK. Перцепционные цветовые модели. Достоинства и ограничения HSB-модели. Системы соответствия цветов и палитры. Системы соответствия цветов. Назначение эталона. Кодирование цвета. Палитра.	2
		<b>Тема 6. Расчет освещенности поверхностей. Текстурирование.</b> Закрашивание поверхностей. Модели отражения света. Вычисление нормалей и углов отражения. Метод Гуро. Метод Фонга. Имитация микрорельефа. Трассировка лучей. Методы расчета глобальной освещенности сцены. Классификация методов текстурирования.	2

		Артефакты. <b>Тема 7. Алгоритмы пересечения и удаления. Анимация.</b> Понятие лицевой и не лицевой граней. Алгоритм Аппеля. Алгоритм Робертса. Алгоритм Варнака. Алгоритм Z-буфера. Анимация. Покадровая анимация. Tweening. Вершинная анимация. Скелетная анимация и ее разновидности. Канальная анимация. Анимация частиц. Анимация на основе событий.	2
4	Стандарты компьютерной графики	<b>Тема 8. Стандартизация в компьютерной графике.</b> Международная деятельность по стандартизации в машинной графике. Классификация стандартов. Core-System. GKS (Graphical Kernel System). GKS-3D (Graphical Kernel System for Three Dimensions). PHIGS (Programmer's Hierarchical Interactive Graphics System). PHIGS+. CGI (Computer Graphics Interface). Графические протоколы.	2
5	Графические форматы	<b>Тема 9. Форматы графических файлов.</b> Векторные форматы. Растровые форматы. Методы сжатия графических данных. Преобразование файлов из одного формата в другой. Метафайлы. 3D-форматы. Аудио и видео форматы.	2
		Итого	16

5.2. *Лабораторный практикум*

Не предусмотрен Учебным планом

5.3. *Перечень практических занятий*

Не предусмотрен Учебным планом

5.4. *Групповые занятия – компьютерные практикумы*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание группового занятия – компьютерного практикума	Кол-во акад. часов
1	Общие правила оформления строительных чертежей и их реализация в пакетах компьютерной графики	<b>Тема 1. Базовые основы оформления чертежей. Компьютерный практикум N1. Примитивы AutoCAD.</b> Понятие: Пространство модели. Настройка единиц измерения. Команда AutoCAD. Опции команды. Понятия: простые и сложные примитивы. Отрезок, круг, дуга, эллипс, эллиптическая дуга. Слайн. Понятия: определяющие точки, управляющие вершины. Прямоугольник, правильный многоугольник.	2
2	Общие правила оформления строительных чертежей и их реализация в пакетах компьютерной графики	<b>Тема 1. Базовые основы оформления чертежей. Компьютерный практикум N2. Способы задания координат.</b> Абсолютные координаты. Относительные координаты. Полярные координаты. Средства управления экраном: зуммирование, панорамирование, видовой куб. Способы выделения примитивов. Ручки. Включение/выключение/ настройка объектных привязок. Понятие о «прозрачных» командах.	2
3	Общие правила оформления строительных чертежей и их реализация в пакетах компьютерной	<b>Тема 1. Базовые основы оформления чертежей. практикум N3. Общее редактирование объектов.</b> Основные принципы редактирования в системе. Команды ПЕРЕМЕСТИТЬ-КОПИРОВАТЬ-КОПИРОВАТЬ МАССИВОМ. Команды ПОВЕРНУТЬ-	2

	графики	МАСШТАБ. Команды ОБРЕЗАТЬ-УДЛИНИТЬ. Команды ПЕРЕМЕСТИТЬ-КОПИРОВАТЬ. Команда ПОДОБИЕ. Команды СТЕРЕТЬ-РАСЧЛЕНИТЬ. Палитра «Свойства». Редактирование с помощью «ручек»	
4	Общие правила оформления строительных чертежей и их реализация в пакетах компьютерной графики	<b>Тема 1. Базовые основы оформления чертежей. Компьютерный практикум N4. Свойства объектов.</b> Слои. Общие свойства объектов – ЦВЕТ, ТИП ЛИНИИ, ВЕС ЛИНИИ, ПРОЗРАЧНОСТЬ. Инструменты управления свойствами объектов. Создание слоев и правила работа с ними. Управление слоями - ВЫКЛЮЧЕНИЕ, ЗАМОРАЖИВАНИЕ, БЛОКИРОВКА. Понятие ИЗОЛЯЦИЯ СЛОЯ. Понятие ИЗОЛЯЦИЯ ОБЪЕКТА. Удаление слоев.Современные инструменты управления слоями.	2
5	Общие правила оформления строительных чертежей и их реализация в пакетах компьютерной графики	<b>Тема 1. Базовые основы оформления чертежей. Компьютерный практикум N5. Блоки, штриховки и текст.</b> Создание блока. Вставка блока. Переопределение вхождения блока. Создание библиотек. Знакомство с Центром управления. Типы штриховки- ОБРАЗЕЦ,ТЕЛО,ГРАДИЕНТ,ИЗ ЛИНИЙ. Создание штриховки. Предварительный просмотр. Свойства штриховки- ассоциативность, прозрачность, фон. Редактирование штриховки. Порядок прорисовки. Циклический выбор. Типы текстов — многострочный и однострочный. Понятие о стиле текста. Типы шрифтов в AutoCAD. Работа в редакторе многострочного текста. Создание текстового стиля. Способы редактирования текста	2
6	Общие правила оформления строительных чертежей и их реализация в пакетах компьютерной графики	<b>Тема 1. Базовые основы оформления чертежей. Компьютерный практикум N6. Нанесение размеров.</b> Основные размеры — линейный (параллельный), радиусы (диаметры), угловой. Нанесение размеров. Специальные размеры — базовый, цепь, ординатный. Размерный стиль. Создание размерного стиля. Свойства размеров. Редактирование размеров	2
7	Общие правила оформления строительных чертежей и их реализация в пакетах компьютерной графики	<b>Тема 1. Базовые основы оформления чертежей. Компьютерный практикум N7. Интерфейс и работа в 3D-пространстве.</b> Рабочие пространства: 3D основные и 3D моделирование. Основные виды-инструменты работы. Управление видами. Визуальные стили. Создание пользовательских систем координат (ПСК). Управление ПСК с помощью ручек. Абсолютные и относительные декартовы координаты в трехмерных чертежах AutoCAD . Цилиндрические и сферические координаты. 3D привязки. Понятие о системных переменных	2
8	Основные способы организации графических данных	<b>Компьютерный практикум N8. Первое знакомство с пакетом 3ds max.</b> Управление объектами. Окна проекций и работа с ними. Основные инструменты строки состояния. Задание координат. Контекстное меню. Базовые команды редактирования. Базовые команды 2D построений (вкладка Shape). Работа со свитком. Навигация. Настройка единиц измерения. Объектная привязка.	2



9	Основные способы организации графических данных	<b>Компьютерный практикум N9. Работа со стандартными 3D примитивами в 3ds max</b> Основные примитивы вкладки Geometry - стандартные и дополнительные примитивы. Клонирование объектов, Построение массивов (матриц). Формирование сложных 3D объектов из стандартных.	2
10	Основные способы организации графических данных	<b>Тема 2. Растровая графика. Базовые растровые алгоритмы. Компьютерный практикум N10. Выдавливание (Extrude), фаска или скос (bevel), лофтинг (loft).</b> Понятие экструзии, фасования и лофтинга. Команды поддержки этих операций в 3D MAX. Прямой и обратный лофтинг. Создание природного "ландшафта" с помощью разобранных команд.	2
11	Основные способы организации графических данных	<b>Тема 2. Растровая графика. Базовые растровые алгоритмы. Компьютерный практикум N11. MESH (POLY) моделирование: модификаторы Edit Mesh, Edit Poly, Turbo Smooth.</b> MESH – моделирование: базовая техника. POLY – передовая POLY-MESH технология MESH SMOOTH, TURBO SMOOTH, HSDS - сглаживание поверхностей. Нанесение разных материалов на один объект. Создание новых рёбер на объекте с помощью команды CUT. Моделирование простых объектов с помощью выдавливания полигонов и финального сглаживания. Модификатор SYMMETRY – возможность лёгкой склейки двух зеркальных половинок объекта. Булевские операции.	2
12	Основные способы организации графических данных	<b>Тема 2. Растровая графика. Базовые растровые алгоритмы. Компьютерный практикум N12. NURBS – моделирование.</b> Мощный механизм для создания сложных технологических объектов. Передовая технология моделирования криволинейных плоскостей: достоинства и недостатки. Кривые NURBS – CV-curve и Point Curve. Построение основных поверхностей NURBS – Ruled, U-loft, Cap Blend, Rail. Проецирование кривых на поверхности – Vector Projection. Вырезание отверстий в поверхностях. Изучение NURBS на примерах	2
13	Методы, модели и алгоритмы реалистического представления сцен	<b>Тема 6. Расчет освещенности поверхностей. Текстурирование. Компьютерный практикум N13. Основы работы в редакторе материалов.</b> Выбор образца. Простые и составные материалы. "Двусторонние материалы". Битовые карты. Задание прозрачности. Смешивание материалов. Маски и настройки их параметров. Назначение материалов на объекты.	2
14	Методы, модели и алгоритмы реалистического представления сцен	<b>Тема 5. Цветовые модели компьютерной графики. Компьютерный практикум N14. Освещение в 3D MAX.</b> Типы источников света, их основные параметры. Моделирование простого 3D объекта и его освещение с помощью вснаправленных, нацеленных и свободных источников света.	2
15	Методы, модели и алгоритмы реалистического представления сцен	<b>Тема 7. Алгоритмы пересечения и удаления. Анимация. Компьютерный практикум N15. Системы частиц Малоразмерные объекты в 3D MAXe.</b> Типы систем частиц. Задание основных параметров частиц в свитке. Применение деформации в	2

		системах частиц. Гравитация. Ветер. Задание параметров деформации. Бомба. Моделирование фонтана. Рендеринг анимации частиц.	
16	Методы, модели и алгоритмы реалистического представления сцен	<b>Тема 5. Цветовые модели компьютерной графики. Компьютерный практикум №16. Спецэффекты: эффекты свечения, система частиц Particle Flow и деформации пространства Lenz Effect Glow.</b> Создание эффекта свечения. Изучение новой системы частиц – Particle Flow. Деформации пространства и их привязка к частицам. Создание материалов для системы частиц. Примеры применения	2
		Итого	32

### 5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во акад. часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Раздел 1. Общие правила оформления строительных чертежей и их реализация в пакетах компьютерной графики	Самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений. Выполнение заданий внеаудиторного текущего контроля (начало выполнения расчетно-графической работы)	12	8
2	Раздел 2. Основные способы организации графических данных	Самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений.	12	8
3	Раздел 3. Методы, модели и алгоритмы реалистического представления сцен	Самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений. Выполнение заданий внеаудиторного текущего контроля (контрольная работа)	12	8
4	Раздел 4. Стандарты компьютерной графики	Самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений. Выполнение заданий внеаудиторного текущего контроля (окончание выполнения расчетно-графической работы)	12	4

5	Раздел 5. Графические форматы	Самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений. Подготовка к мероприятиям промежуточной аттестации (экзамен) и их сдача	12	8
	Итого:		60	36

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

Основные принципы организации самостоятельной работы обучающихся изложены в Положении об организации самостоятельной работы обучающихся (НИУ МГСУ).

Самостоятельная работа по курсу является залогом усвоения знаний и прохождения промежуточных аттестаций, предусмотренных рабочей программой по дисциплине.

Самостоятельная работа включает:

- изучение текущих и дополнительных теоретических вопросов;
- совершенствование навыков по выполнению заданий на групповых работах;
- подготовка к контрольным мероприятиям текущей и промежуточной аттестации (расчетно-графическая и контрольная работы, экзамен во 2 семестре).

В ходе самостоятельной работы студентам рекомендуется использование эмпирических методов-операций учебной деятельности: наблюдение, изучение литературы, конспектирование, реферирование дополнительных источников, подготовку сообщений по тематике практических занятий, разбор типовых приемов работы с пакетами компьютерной графики. При самостоятельной работе рекомендуется пользоваться источниками из списка литературы и Интернет-ресурсов, приведенных в конце данной рабочей программы.

Написание конспекта лекций необходимо выполнять кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Определение вопросов, материала, который вызывает трудности, необходимо помечать и пытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Темы, выносимые для самостоятельного изучения формируются в соответствии с содержанием самостоятельной работы (табл. подраздела 5.5).

Самостоятельная работа обучающегося может выполняться в следующих формах:

- чтение и изучение основной и дополнительной литературы, включая справочные издания, конспект лекций,
- изучение нормативной базы дисциплины,
- ознакомление с терминами и понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников,
- написание собственного конспекта лекций,
- самостоятельное повторное решение задач, выполненных на групповых работах,
- изучение методической литературы по дисциплине (методических указаний и др.),
- осуществление подготовки к мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по вопросам, указанным в рабочей программе дисциплины и фонде оценочных средств,

– составление перечня неувоенных вопросов с последующей консультацией у преподавателя.

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8.

1. М. Дегтярев, В. П. Затыльникова. Инженерная и компьютерная графика. Серия: Высшее профессиональное образование. - М.: Академия, 2010 г.
2. Ю. Микрюков. Компьютерная графика. Серия: Среднее профессиональное образование. М.: Феникс, 2006 г.
3. Дональд Херн, М. Паулин Бейкер. Компьютерная графика и стандарт OpenGL. Computer Graphics with OpenGL. М.: Вильямс, 2005 г.
4. Джон Макфарланд, Джинджер Саймон. Autodesk 3ds Max. Иллюстрированный учебный курс моделирования и анимации (+ CD-ROM). Autodesk 3ds Max: Master Visually. Серия: Наглядный курс. М.: Вильямс, 2007 г.
5. В. Аверин. Компьютерная инженерная графика. Серия: Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. - М.: Академия, 2013 г.
6. В. Большаков, В. Тозик, А. Чагина. Инженерная и компьютерная графика. - Спб., БХВ-Петербург, серия: Учебная литература для вузов, ISBN 978-5-9775-0422-5; 2013 г.
7. Каминский В.П., Георгиевский О.В., Будасов Б.В. Строительное черчение. Учебник для вузов. - М.: Изд-во Архитектура-С, 2007.
8. Полежаев Ю. О., Кондратьева Т. М. Начертательная геометрия (Проекционная геометрия с элементами компьютеризации) - М.: Изд-во АСВ, 2010

#### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине (модуля) хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

- учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,
- учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks,
- методическую литературу, размещённую в ЭБС НИУ МГСУ.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

образовательным ресурсам"	
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
Раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/">http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Перечень тем по разделам дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися приведён в таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения)
1	Раздел 1. Общие правила оформления строительных чертежей и их реализация в пакетах компьютерной графики	<p>Построение обратимого чертежа. Способы преобразования комплексного чертежа, способы решения позиционных и метрических задач, способы построения перспективы.</p> <p>ГОСТы ЕСКД. Построение наглядных изображений. Правила нанесения размеров, виды, аксонометрия. Правила оформления чертежей планов, разрезов, фасадов. Средства моделирования геометрических объектов.</p>
2	Раздел 2. Основные способы организации графических данных	<p>Вывод растровых изображений на экраны мониторов разных классов. Понятие альфа-канала. Связь альфа-канала и маски. Инструменты anti-aliasingа.</p> <p>Модели рекурсивной и нерекурсивной фильтрации. Метод дизеринга по алгоритму Крайнца.</p> <p>Алгоритмы заполнения поверхностей 3D фигур. Растровые текстуры для имитации композитных материалов.</p> <p>Основные инструменты пакета CorelDraw.</p> <p>Описание кривых и поверхностей третьего порядка в векторных пакетах.</p> <p>Особенности построения узлов в различных растровых пакетах. Узловые точки и их генерации в пакетах растровой графики.</p> <p>Алгоритмы фрактального сжатия изображения. Пакеты фрактальной графики, их достоинства и недостатки.</p> <p>Формат FIF и особенности его организации.</p> <p>Фракталы Фату и Кантора.</p>
3	Раздел 3. Методы, модели и алгоритмы реалистического представления сцен	<p>Измерение, калибровка и управление цветом. Особенности восприятия цветовой информации зрительной и нервной системами человека.</p> <p>Особенности моделей отраженного и преломленного цвета при реализации в пакетах компьютерной графики. Цветовая модель LAB.</p> <p>Палитры в компьютерной графике. Цветовые режимы дуплекса, градации серого и полутона.</p> <p>Эффект полос Маха. Особенности модели DOT3 Витр Mapping. Специфика реализации метода инверсной кинематики в пакете 3ds Max.</p> <p>Реализация модели трассировки лучей в 3D-пакетах. Метод глобальной деформации пространства в компьютерной анимации.</p> <p>Создание теней в пакете 3ds Max.</p>

		Анимационная модель Motion Capture. Битовая карта Raytrace и особенности ее работы в пакете 3ds Max.
4	Раздел 4. Стандарты компьютерной графики	Стандарт CGRM (Computer Graphics Reference Model). Язык PCL. Структура стандарта Core. Особенности стандарта GKS-3D. Стандарт PHIGS+ как расширение стандарта PHIGS. Аппаратно-зависимые графические протоколы для ЖК устройств вывода. Применение проблемно-ориентированных протоколов в строительстве. MacPaint (MAC) – формат как графический стандарт де-факто.
5	Раздел 5. Графические форматы	Достоинства и недостатки OPI (Open Prepress Interface) технологии.. Формат JPEG и принцип кодирования Хаффмана. PNG, TGA и TIFF форматы Отличие MD-форматов разных версий. Особенности MPEG-форматов разных версий.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) приведён в п.6.

Организация учебной работы обучающихся на аудиторных занятиях осуществляется в соответствии с п. 4.

#### 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

##### 11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Информационные технологии
1	Раздел 1. «Общие правила оформления строительных чертежей и их реализация в пакетах компьютерной графики»	Использование видеоматериалов и слайд-презентаций при проведении лекционных занятий, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты и форумов. Использование ресурсов сети Интернет, в т.ч. сайта кафедры ИСТАС. Использование специализированных программ (AutoCad 2915) для формирования навыков создания и оформления строительных чертежей.
2	Раздел 2. «Основные способы организации графических данных»	Использование видеоматериалов и слайд-презентаций при проведении лекционных занятий, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты и форумов. Использование ресурсов сети Интернет, в т.ч. сайта кафедры ИСТАС. Использование офисных и специализированных программ (3ds max 2012 design) для формирования навыков создания сложных высокореалистических сцен.
3	Раздел 3. «Методы, модели и алгоритмы реалистического представления сцен»	Использование видеоматериалов и слайд-презентаций при проведении лекционных занятий, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты и форумов. Использование ресурсов сети Интернет, в т.ч. сайта кафедры ИСТАС. Использование офисных и специализированных программ (3ds max 2012 design) для

		формирования навыков создания сложных высокореалистических сцен.
4	Раздел 4. «Стандарты компьютерной графики»	Использование видеоматериалов и слайд-презентаций при проведении лекционных занятий, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты и форумов. Использование ресурсов сети Интернет, в т.ч. сайта кафедры ИСТАС. Использование офисных и специализированных программ (3ds max 2012 design) для формирования навыков создания сложных высокореалистических сцен.
5	Раздел 5. «Графические форматы»	Использование видеоматериалов и слайд-презентаций при проведении лекционных занятий, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты и форумов. Использование ресурсов сети Интернет, в т.ч. сайта кафедры ИСТАС. Использование офисных и специализированных программ (3ds max 2012 design) для формирования навыков создания сложных высокореалистических сцен.

*11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса*

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к рабочей программе.

*11.3. Перечень информационных справочных систем*

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) приведён в Приложении 4 к рабочей программе.

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.Б.6</i>	<i>Компьютерная графика</i>

Код направления подготовки	<i>09.03.02</i>
Направление подготовки	<i>Информационные системы и технологии</i>
Наименование ОПОП	<i>Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (Академический бакалавриат)</i>
Год начала реализации ОПОП	<i>2017</i>
Уровень образования	<i>Бакалавриат</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>
Год разработки/обновления	<i>2016</i>

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)**

*1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

Формирование компетенций при изучении дисциплины (модуля) происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины (модуля).

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)				
	1	2	3	4	5
ОПК-3	+	+	+	+	+
ПК-3	+				+
ПК-5	+	+	+	+	+
ПК-10	+				+

*2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания*

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы.

*2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций*

Формами оценивания компетенций являются мероприятия промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю), указанные в учебном плане и в п.4 рабочей программы.

Взаимосвязь форм и показателей оценивания компетенций приведена в таблице.

КОМПЕТЕНЦИИ ПО ФГО	Показатели освоения (Код показателя)	Форма оценивания		ОЦЕН ИВА НИЯ
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	



	освоения)	Устный опрос	Контрольная работа	Расчетно-графическая работа часть 1	Расчетно-графическая работа часть 2	Экзамен	
1	2	3	4			6	7
ОПК-3	31	+	+			+	+
	У1		+	+		+	+
	Н1	+		+		+	+
ПК-3	32					+	+
	У2				+	+	+
	Н2				+	+	+
ПК-5	33		+			+	+
	У3			+	+	+	+
	Н3			+		+	+
ПК-10	34		+			+	+
	У4			+		+	+
	Н4			+		+	+
ИТОГО		+	+	+	+	+	+

### 2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется четырех балльная шкала оценивания:

Уровень освоения	Оценка
Минимальный	«2» (неудовлетворительно)
Пороговый	«3» (удовлетворительно)
Углубленный	«4» (хорошо)
Продвинутый	«5» (отлично)

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объем освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать ( типовые ) практические задачи, выполнять ( типовые ) задания

	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий Объем выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### 3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена во 2 семестре (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Раздел 1. Общие правила оформления строительных чертежей и их реализация в пакетах компьютерной графики	<p>Общие требования к оформлению чертежей согласно ГОСТам ЕСКД.</p> <p>Основные требования к нанесению размеров.</p> <p>Наименование и расположение видов, установленные ГОСТом ЕСКД.</p> <p>Упрощения в чертежах деталей, допускаемые ГОСТом.</p> <p>Способы задания точек на плоскости в среде AutoCAD.</p> <p>Режимы черчения. Настройка параметров для режимов черчения. Кнопки строки состояния</p> <p>Типы команд по диалогу. Опции команд. Примитивы со стилем.</p> <p>Графический примитив (определение, типы, свойства, создание, стили)</p> <p>Слои в AutoCAD. Работа со слоями</p> <p>Редактирование чертежа. Способы выбора объектов.</p> <p>Редактирование сложных примитивов.</p> <p>Работа с блоками в AutoCAD.</p> <p>Трехмерные модели (типы, свойства, создание).</p> <p>Способы задания трехмерных точек.</p> <p>Твердотельные модели. Способы создания. Логические операции.</p> <p>Редактирование трехмерных объектов.</p>
2	Раздел 2. Основные способы организации графических	Фрактальная графика. Сущность и математический аппарат. Достоинства и недостатки.

	данных	<p>Векторная графика. Сущность и способы организации данных в векторных программах. Основные пакеты.</p> <p>Растровая графика. Сущность и способы организации данных в растровых программах. Основные пакеты.</p> <p>Базовые инструментальные средства растровых редакторов. Инструменты выделения и маскирования, каналы, ретушь</p> <p>Базовые инструментальные средства растровых редакторов. Гистограммы, кривые, уровни, слои.</p> <p>Растровый и векторный способы организации графических данных. Преимущества и недостатки.</p> <p>Базовые растровые алгоритмы. Инкрементные алгоритмы.</p>
3	Раздел 3. Методы, модели и алгоритмы реалистического представления сцен	<p>Алгоритмы освещенности поверхности в компьютерной графике. Алгоритмы Гуро и Фонга.</p> <p>Реалистическое представление сцен в компьютерной графике. Метод двоичного разбиения пространства и Z-буфера.</p> <p>Реалистическое представление сцен в компьютерной графике. Понятие лицевой и нелицевой граней. Метод Варнака.</p> <p>Удаление скрытых линий и поверхностей в компьютерной графике. Алгоритм Аппеля.</p> <p>Реалистическое представление сцен в компьютерной графике. Алгоритм трассировки лучей.</p> <p>Реалистическое представление сцен в компьютерной графике. Метод излучательности.</p> <p>Реалистическое представление сцен в компьютерной графике. Модели закраски.</p> <p>Анимация в компьютерной графике. Покадровый подход, вершинная анимация, анимация на основе событий.</p> <p>Анимация в компьютерной графике. Скелетная анимация, канальная анимация, анимация частиц.</p> <p>Текстурирование в компьютерной графике. Понятие артефактов. Базовые модели.</p> <p>Пакет 3d-моделирования 3ds-max. Базовые приемы создания геометрических форм.</p> <p>Пакет 3d-моделирования 3ds-max. Текстуры, анимация, освещение.</p> <p>Пакет 3d-моделирования 3ds-max. Общая организация (интерфейс) пакета.</p> <p>Цвет в компьютерной графике. Колориметрия. Основные цветовые модели.</p> <p>Цветовые модели компьютерной графики. Комплементарные цвета. Кубическая и пирамидальная модели.</p> <p>Цветовые модели компьютерной графики. Аддитивные цветовые модели.</p> <p>Методы описания поверхностей. Векторная полигональная модель.</p> <p>Алгоритмы пересечения в КГ. Пересечение произвольного луча с плоскостью и со сферой.</p> <p>Цвет в компьютерной графике. Хроматический и ахроматический цвет. Цветовые модели. Палитра.</p> <p>Представление криволинейных сегментов в КГ. Общее уравнение. Криволинейный сегмент в форме Эрмита</p> <p>Представление криволинейных сегментов в КГ. Общее</p>

		уравнение. Криволинейный сегмент в форме Безье и сплайнов Представление криволинейных поверхностей в КГ. Общее уравнение. Криволинейная поверхность в форме Эрмита Представление криволинейных поверхностей в КГ. Общее уравнение. Криволинейная поверхность в форме Безье и сплайнов Удаление скрытых линий и поверхностей в компьютерной графике. Понятие лицевых и не лицевых граней, алгоритм Робертса.
4	Раздел 4. Стандарты компьютерной графики	Стандартизация в компьютерной графике. Классификация стандартов. Стандартизация в компьютерной графике. Базовые графические стандарты Стандартизация в компьютерной графике. Графические протоколы. Стандарты CORE и GKS.
5	Раздел 5. Графические форматы	Форматы графических файлов. Алгоритмы сжатия данных в растровых форматах. Форматы графических файлов. Растровые и векторные форматы Форматы графических файлов. 3D и мультимедиаформаты. Технологии конвертации графических форматов.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в \_\_\_\_ семестре (очная форма обучения):  
Не предусмотрен Учебным планом

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в \_\_\_\_ семестре (очная форма обучения):  
Не предусмотрен Учебным планом

Тематика курсовых работ/курсовых проектов:  
Не предусмотрены Учебным планом

### 3.2. Текущий контроль

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля:

- 1) Устный опрос обучающихся
- 2) Расчетно-графическая работа часть 1
- 3) Расчетно-графическая работа часть 2
- 4) Контрольная работа

Типовые контрольные задания мероприятий текущего контроля:

Текущий контроль предполагает выполнение контрольной работы, которая предусматривает ответы на тестовые вопросы (контрольная работа – по итогам изучения разделов 2 - 5) и выполнения двух расчетно-графических работ (РГР выполняются в течении всего 2 семестра по итогам выполнения компьютерных практикумов, и представляет собой генерацию сложной 3D сцены по имеющемуся вербальному описанию с использованием системы команд пакета 3ds max).

- 1) Вопросы к устному опросу обучающихся

1. В чем состоит направление компьютерной графики, которое называется Computer Vision?
2. К какому классу графических редакторов относится редактор Paint?
3. Назовите три вида компьютерной графики.
4. Перечислите основные области применения 3D-графики.
5. Зачем нужна оцифровка изображений?
6. В чем суть визуализации информации?
7. Что такое САПР-системы и каковы их основные области применения?
8. Функцией каких систем является GPS-навигация?
9. В чем разница между интерактивной и пассивной компьютерной графикой?
10. Назовите основные отличия графического и неграфического программирования.
11. В чем состоит растровый принцип формирования изображения?
12. Какова глубина цвета у модели *High Color*?
13. В чем суть дithering?
14. Сколько цветовых градаций может дать ячейка размером 3x3 пиксела?
15. По какой причине генерация прямой линии в растровом редакторе может быть разной по скорости в зависимости от направления вывода - по горизонтали или по вертикали?
16. Что такое инкрементные алгоритмы?
17. Аналитически представить кривую Безье для четырех точек ориентиров (степень полинома  $m=3$ )
18. В чем суть понятий кисти и текстуры в растровой графике?
19. Зачем нужны *трилинейная* и *анизотропная* фильтрация в растровой графике?
20. Как называются текстуры для имитации микрорельефа?
21. Какова структура векторного рисунка?
22. Каковы свойства векторных объектов?
23. Что вы можете сказать о графических примитивах (формах)?
24. Что такое кривые Безье?
25. Назовите основные свойства контуров.
26. Какие виды заливок вам известны?
27. Что из себя представляет открытый (закрытый) контур? Нарисуйте их.
28. Приведите примеры выполнения логических операций над объектами (нарисуйте последовательно исходные и комбинированные объекты).
29. Разложите какой-либо векторный рисунок на составляющие.
30. Какие векторные программы вы знаете?
31. Какой объект считается простейшим во фрактальной графике?
32. Как можно записать формулу итераций для фрактала Жулиа?
33. Как расшифровывается аббревиатура IFS?
34. К какому классу фракталов относится фрактал Кох?
35. Перечислите программные продукты, в которых нашла применение теория фрактального формирования изображений.
36. В каких областях, кроме компьютерной графики, нашла применение фрактальная геометрия?
37. Кто явился основоположником фрактальной геометрии?
38. В каких командах пакета AutoCAD применяются фрактальные построения?
39. Назвать известные Вам фрактальные архиваторы.
40. Что обозначает латинское слово «fractus»?
41. Со школы все знают фразу «Каждый Охотник Желает Знать, Где Сидит Фазан». Какие длины волн соответствуют этим цветам?
42. Вам заказали дизайн упаковки печенья. Что нужно не забыть сделать с изображением, когда понесете в типографию?
43. Поясните значение термина «метамерия».
44. Какого цвета будет зеленая бумага, освещенная красным цветом?
45. Как вы понимаете отличие цветового диапазона от динамического?
46. В чем отличие цветовой модели от цветовой режимов?
47. Каково назначение эталонных таблиц, атласов, каталогов?
48. В каких случаях применяется плашечная схема печати, а в каких — триадная?
49. Как называется палитра в 216 цветов, обеспечивающая правильную цветопередачу любого рисунка по всему миру?
50. Каковы отличия рисунков, выполненных в режимах Black and White (1-bit) и Grayscale?

51. Какую модель описания поверхностей целесообразно применить при моделировании океанского шторма?
52. Привести графический пример, в котором невозможно точно различить последовательность вывода граней.
53. Каким физически законом описывается диффузное отражение компьютерной графики?
54. В чем состоит эффект полос Маха?
55. Каковы основные ограничения, вводимые при реализации метода трассировки лучей?
56. В чем суть метода двоичного разбиения пространства?
57. Основные проблемы применения метода Z-буфера.
58. Что такое неравномерная сетка?
59. Достоинства и недостатки воксельной модели.
60. Как осуществляется каркасное построение шара?
61. Как будет выглядеть шар с параметрами:
 
$$X = x_{ii} + R(B/45^\circ)^2$$

$$Y = y_{ii}$$

$$Z = 2 z_{ii}$$
62. С помощью каких математических инструментов осуществляется вариация формы тора?
63. Как обычно записывают модель отражения в компьютерной графике?
64. Для описания закраски каких поверхностей используются метод Гуро и метод Фонга?
65. В чем состоит метод рельефного текстурирования DOT3?
66. Что описывает система координат UVN в методе рельефного текстурирования DOT3?
67. Целесообразно ли использовать метод прямой трассировки лучей в пакетах компьютерной графики. Почему?
68. Перечислить основные ограничения метода трассировки лучей.
69. Что такое модели Уиттеда? Записать базовую формулу.
70. Перечислить достоинства и недостатки метода трассировки лучей.
71. Перечислить известные вам методы компьютерной анимации
72. В чем состоит метод анимации по ключевым кадрам?
73. В чем суть морфинга и в каких пакетах компьютерной графики он используется?
74. Перечислить основные уровни прикладной графической системы.
75. Основные этапы преобразования информации при выполнении вывода.
76. Перечислить основные графические стандарты.
77. Базовые составляющие стандарта Core-System.
78. Назвать уровни вывода системы GKS.
79. Какой стандарт поддерживает геометрическое моделирование трехмерных тел?
80. Перечислить отличительные особенности стандарта CGI.
81. Назвать базовые аппаратно-зависимые графические протоколы.
82. Зачем нужны языки описания страниц?
83. Перечислить основные метафайлы, описать их сущность.
84. Для каких областей стандартизованы прикладные протоколы?
85. В чем заключается особенность языка PostScript?
86. Расшифруйте термин «ноутбук».
87. Как определить по маркировке винчестера, что продавец не ошибся и скорость вращения шпинделя винчестера действительно равна 7200 об/мин?
88. Назовите положительные (отрицательные) особенности хорошей (плохой) «мыши».
89. Что такое шаг точки и как он влияет на изображение монитора? Что такое безопасный монитор? Каковы основные настройки монитора?
90. Как уменьшаются блики на экране и снижается степень отражения света?
91. Какое разрешение на экране монитора оптимально? Как правильно выбрать монитор при покупке?
92. Какие типы графических форматов вы знаете?
93. Какие из растровых графических форматов универсальны?
94. Какой формат используется для переноса векторных форматов между разными программами и платформами?
95. Какие типы сжатия используются в форматах изображений?
96. Перечислите известные вам алгоритмы сжатия. Поясните принцип их действия.

97. Сравнить методы сжатия изображений RLE и LZW, перечислить их преимущества и недостатки.
98. Перечислить форматы мультимедиа.
99. Чем хорош и чем неудобен формат GIF?
100. Как работает метод сжатия Хаффмана?

2) Типовые тестовые варианты задания для контрольной работы (примеры)

- 1) Какие факторы в компьютерной графике являются важными и связанными между собой?
  - a) скорость изменения кадров и насыщенность объектами;
  - b) качество изображения и учёт особенностей графического устройства;
  - c) скорость изменения кадров и качество изображения;
  - d) все варианты верны
- 2) Преобразование изображений – это:
  - a) визуализация
  - b) распознавание изображений
  - c) обработка изображений
  - d) нет правильного ответа
- 3) Входными данными при обработке изображений является ... .
- 4) Основной задачей какого процесса является получение описания объектов?
  - a) обработка изображений
  - b) визуализация
  - c) распознавание изображений
  - d) создание изображений
- 5) Относительно чего является обратной задача распознавания?
  - a) визуализации
  - b) создания изображения
  - c) а и б верны
  - d) нет верного ответа
- 6) Исторически первыми интерактивными системами считаются ...
- 7) Одно из направлений исследований и разработок для компьютерной графики – это:
  - a) анимация движения предметов
  - b) анимация движения человека и животных
  - c) изучение мимики
- 8) Глубина цвета – это:
  - a) Количество цветов, которые может принимать один пиксель
  - b) Количество цветов, которые может принимать растр
  - c) Количество цветов, которые приняли пиксели
  - d) Размер файла
- 9) Плюсы растрового изображение по сравнению с векторными:
  - a) Маленький размер
  - b) Четкость изображение и передача цвета
  - c) Адаптация всех плоттеров для их печати
  - d) Все из выше перечисленного
- 10) Какой способ визуализации на данный момент доминирует:
  - a) Векторный
  - b) Растровый
  - c) Другой
- 11) Недостаток растровых печатающих устройств –это:
  - a) Проблемы с заполнением
  - b) Плохая передача цвета
  - c) Дискретность изображения
  - d) пункты б и в
- 12) Недостатки векторных устройство – это:
  - a) Маленькая скорость печати
  - b) Проблемы с заполнением
  - c) Маленькое количество цветов
  - d) Все из выше перечисленного

- 13) Векторизация и Растеризация – это:
- Процесс конвертации
  - Процесс распечатки файлов
  - Неосуществимые процессы
  - Процессы уменьшения размера файлов
- 14) Какой программный продукт предназначен только для векторной графики:
- Adobe Photoshop
  - AutoCad
  - MS Paint
  - 3D Studio Max
- 15) Кривые Безье относятся к:
- Кривым второго порядка
  - Частному виду кривых третьего порядка
  - Кривым третьего порядка
- 16) Как называется тип узловых точек, у которых оба отрезка касательных по обе стороны точки привязки имеют одинаковую длину и лежат на одной прямой:
- Симметричный узел
  - Гладкий узел
  - Острый узел
  - Изогнутый узел
- 17) Что не относится к достоинствам векторной графики:
- Возможность неограниченного масштабирования изображения без потери качества
  - Возможность генерации высокохудожественных изображений
  - Экономия дискового пространства
  - Высокая точность рисования
- 18) Какие контуры обеспечивают возможность нанесения штриховок (заливок) в векторной графике:
- Открытые
  - Замкнутые
  - Частично замкнутые
- 19) Совокупность операций по объединению двух или нескольких контуров в единый объект называется:
- Группировкой объектов
  - Объединением объектов
  - Комбинированием объектов
- 20) Одним из основных свойств, фракталов является:
- Неповторимость
  - Четкость
  - Самоподобность
- 21) Фрактальную графику целесообразнее всего использовать при создании такого графического объекта как:
- Снежинка
  - Мячик
  - Ящик
- 22) Фрактальную графику используют при создании
- Простых графических изображений
  - Сложных самоподобных объектов
  - Сложных и неповторимых изображений
- 23) Метод формата графических файлов (Fractal Image Format) используют:
- Для записи цветных фотографий
  - Для увеличения чёткости изображения
  - При изменении изображения
- 24) Какие цвета в модели CMYK являются дополнительными?
- Голубой, пурпурный, желтый, черный
  - Голубой, пурпурный, желтый
  - Черный
  - Голубой, пурпурный, черный



- 25) Какая составляющая, кроме цветовой, присутствует в модели Lab?
- Светлота
  - Насыщенность
  - Яркость
  - Тон
- 26) Каковы составляющие цветовой модели HSB?
- цветовой тон, насыщенность, яркость;
  - интенсивность, насыщенность, яркость;
  - цветовой тон, светлота, яркость
- 27) Какое количество битов отводится для каждой составляющей в цветовой модели RGB?
- 1
  - 2
  - 8
  - 16
- 28) Каков диапазон яркости каждого канала в модели RGB?
- 16 уровней
  - 32 уровня
  - 64 уровня
  - 128 уровней
  - 256 уровней
- 29) Модель CMYK относится к ...
- Аддитивным моделям
  - Перцепционным моделям
  - Субтрактивным моделям
- 30) Метод обратной трассировки лучей позволяет значительно сократить ..... световых лучей.
- 31) ..... - это специальная функция, наиболее пригодная для аппроксимации отдельных фрагментов поверхности.
- 32) Аналитической моделью называют описание поверхности:
- графиком
  - математическими формулами.
  - таблицей
- 33) Двумя вершинами задается:
- полилиния
  - полигон
  - вектор
  - полигональная поверхность
- 34) Поверхность считается идеально зеркальной, если на ней отсутствуют:
- неровности
  - шероховатости
  - неровности и шероховатости
- 35) DOT3 Bump Mapping – это:
- программа для работы с изображениями
  - метод обработки графиков
  - организация
  - методов рельефного текстурирования
- 36) Выберите неверное утверждение. Окружающие объекты обладают такими свойствами относительно света:
- излучают;
  - отражают и поглощают;
  - пропускают сквозь себя.
  - регенерируют
- 37) Средний уровень стандартизации:
- предназначен для обеспечения мобильности компонент САПР
  - уровень базового графического пакета определяется выбором базовых функций системы
  - уровень связи с виртуальным графическим устройством зависит от выбора примитивов ввода/вывода, являющихся абстракцией возможностей устройств

- 38) Стандарт CGM это:
- а) набор базовых функций для 2D аппаратно-независимой машинной графики
  - б) набор базовых функций 3D графики, ориентированной на непосредственный вывод графических примитивов, группируемых в сегменты
  - в) набор базовых элементов для управления и обмена данными между аппаратно-независимым и аппаратно-зависимым уровнями графической системы
  - г) аппаратно-независимый формат обмена графической информацией. Используется для передачи и запоминания информации, описывающей изображения
- 39) Стандарт CGI это:
- а) стандарт, комбинирующий графику с техникой моделирования и представляющий собой набор функций программирования графики с поддержкой быстрой модификации графических данных, описывающих геометрические соотношения объектов.
  - б) стандарт, имеющий дополнительные функциональные возможности для приложений, требующих учета освещенности, раскраски, а также дополнительные возможности по управлению отображением и новые примитивы для поддержки эффективного описания сложных поверхностей
  - в) стандарт ISO на интерфейс между аппаратно-независимой частью графического программного обеспечения (базисной графической системой) и аппаратно-зависимой (драйверами).
- 40) Протокол GKSM - Graphical Kernel System Metafile относится к:
- а) аппаратно-зависимым графическим протоколам или командам графических устройств,
  - б) аппаратно-независимым графическим протоколам или метафайлам,
  - в) прикладным графическим протоколам,
  - г) растровым графическим файлам.

3) Типовые варианты задания для выполнения первой части расчетно-графической работы

Целью выполнения первой расчетно-графической работы является закрепление навыков работы с инструментарием, изученным в процессе выполнения компьютерных практикумов и позволяющим создавать сложные двумерные объекты в среде системы автоматизированного проектирования AutoCAD (версии - не ниже AutoCAD 2009). Возможны три разных варианта заданий.

#### *Вариант 1.*

По полученному шаблону создать электронную версию архитектурного решения фасада здания. Изображение должно быть реализовано в трех слоях, имеющих разные свойства ЦВЕТА (красный, синий, желтый), разные ТИПЫ ЛИНИЙ (сплошная, пунктирная, штрих-пунктирная), разные ВЕСА ЛИНИЙ (по выбору студента – задать самостоятельно). Один из слоев должен быть заморожен. Принадлежность геометрических составляющих к разным слоям определить самостоятельно.

В изображении должны быть заданы два блока (любые элементы инженерных сетей) с текстовыми комментариями. Блоки сохраняются как независимые объекты.

Масштаб изображения определяется самостоятельно. При простановке размеров обязательно использовать тип ЦЕПЬ (ПРОДОЛЖЕННЫЙ).

Рассчитать общую площадь помещений.

#### *Вариант 2.*

По полученному шаблону создать электронную версию плана здания или сооружения. Изображение должно быть реализовано в двух слоях, имеющих разные свойства ЦВЕТА (оранжевый, голубой), разные ТИПЫ ЛИНИЙ (сплошная, пунктирная), разные ВЕСА ЛИНИЙ (по выбору студента – задать самостоятельно). Один из слоев должен быть заблокирован. Принадлежность геометрических составляющих к разным слоям определить самостоятельно.

В изображении должны быть заданы три блока (окно и дверь любой конфигурации, элемент крыши – на выбор) с текстовыми комментариями. Блоки сохраняются как независимые объекты.

Масштаб изображения - в соответствии с заданием. При простановке размеров обязательно использовать тип БАЗОВЫЙ.

В процессе построения изображения использовать прямоугольные массивы.

Рассчитать общий периметр помещений.

*Вариант 3.*

По полученному шаблону создать электронную версию проекта строительства объекта. Изображение должно быть реализовано в трех слоях, имеющих разные свойства ЦВЕТА (желтый, малиновый, зеленый), разные ТИПЫ ЛИНИЙ (сплошная, пунктирная-короткая, пунктирная-длинная), разные ВЕСА ЛИНИЙ (по выбору студента – задать самостоятельно). Один из слоев должен быть выключен. Принадлежность геометрических составляющих к разным слоям определить самостоятельно.

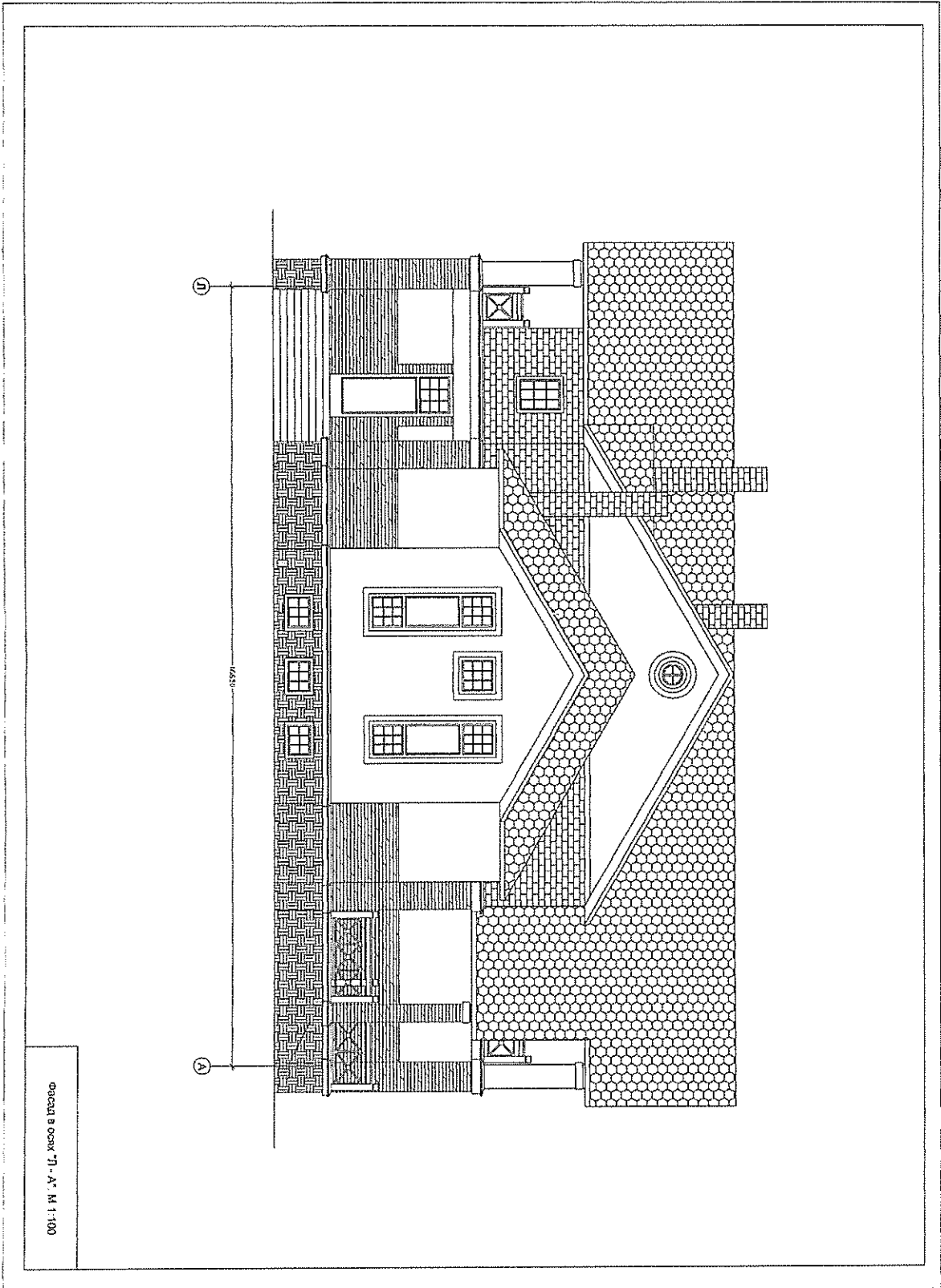
В изображении должны быть заданы три блока (на выбор студента) с текстовыми комментариями. Блоки сохраняются как независимые объекты.

Установить масштаб изображения 1:100. При простановке размеров обязательно использовать тип ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ.

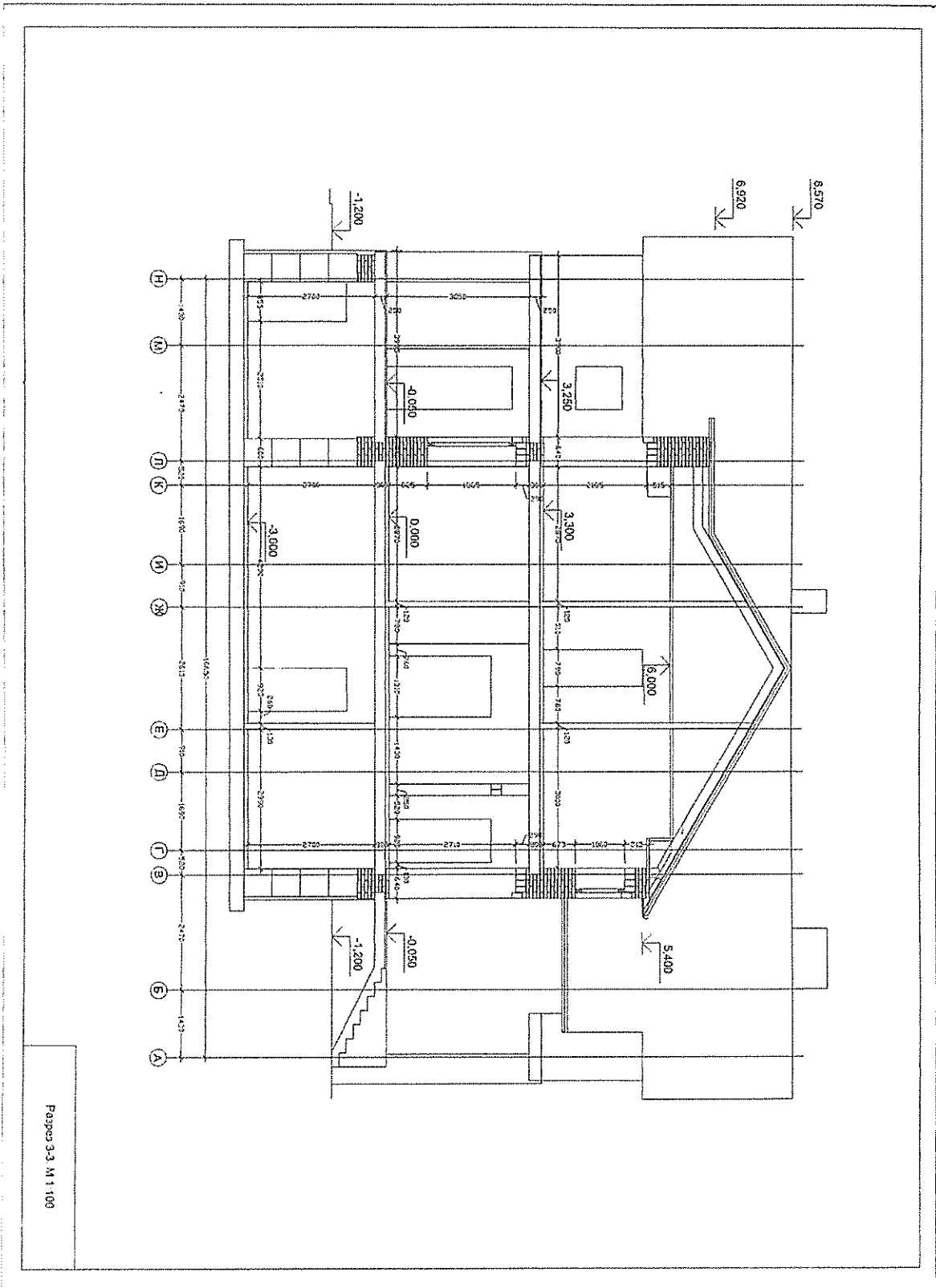
В процессе построения изображения использовать круговые массивы.

Рассчитать расстояния между указанными точками изображения.

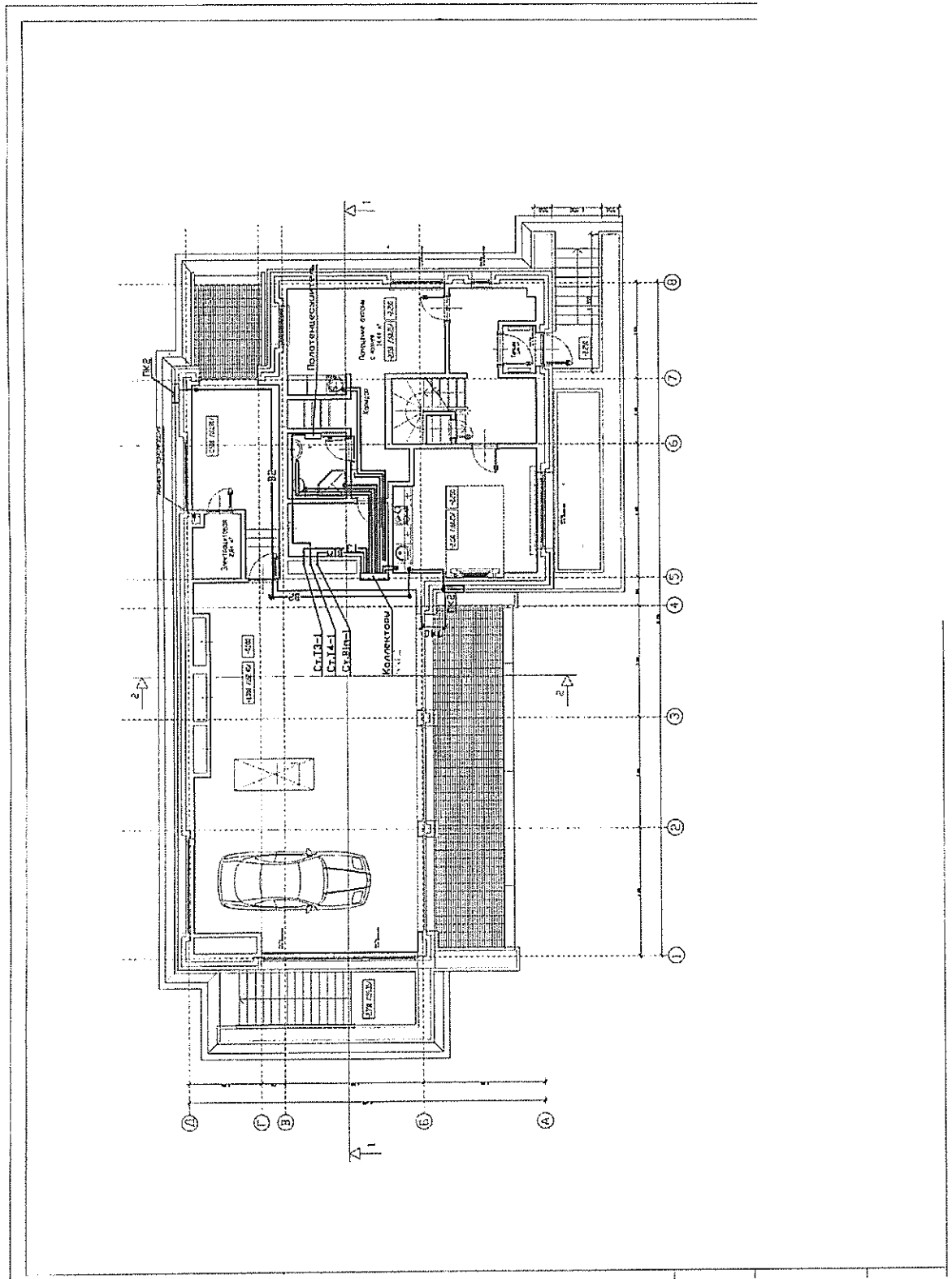




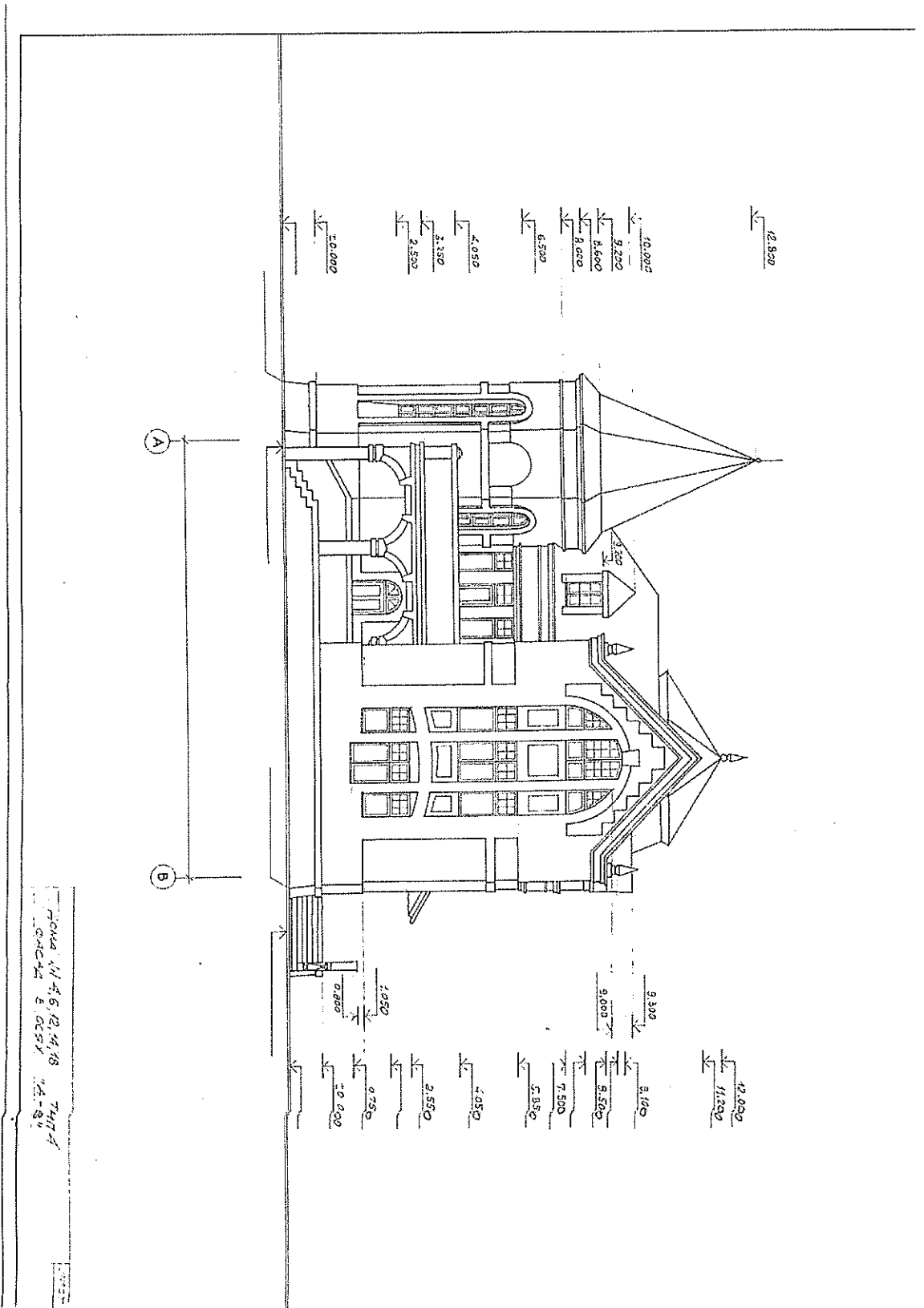


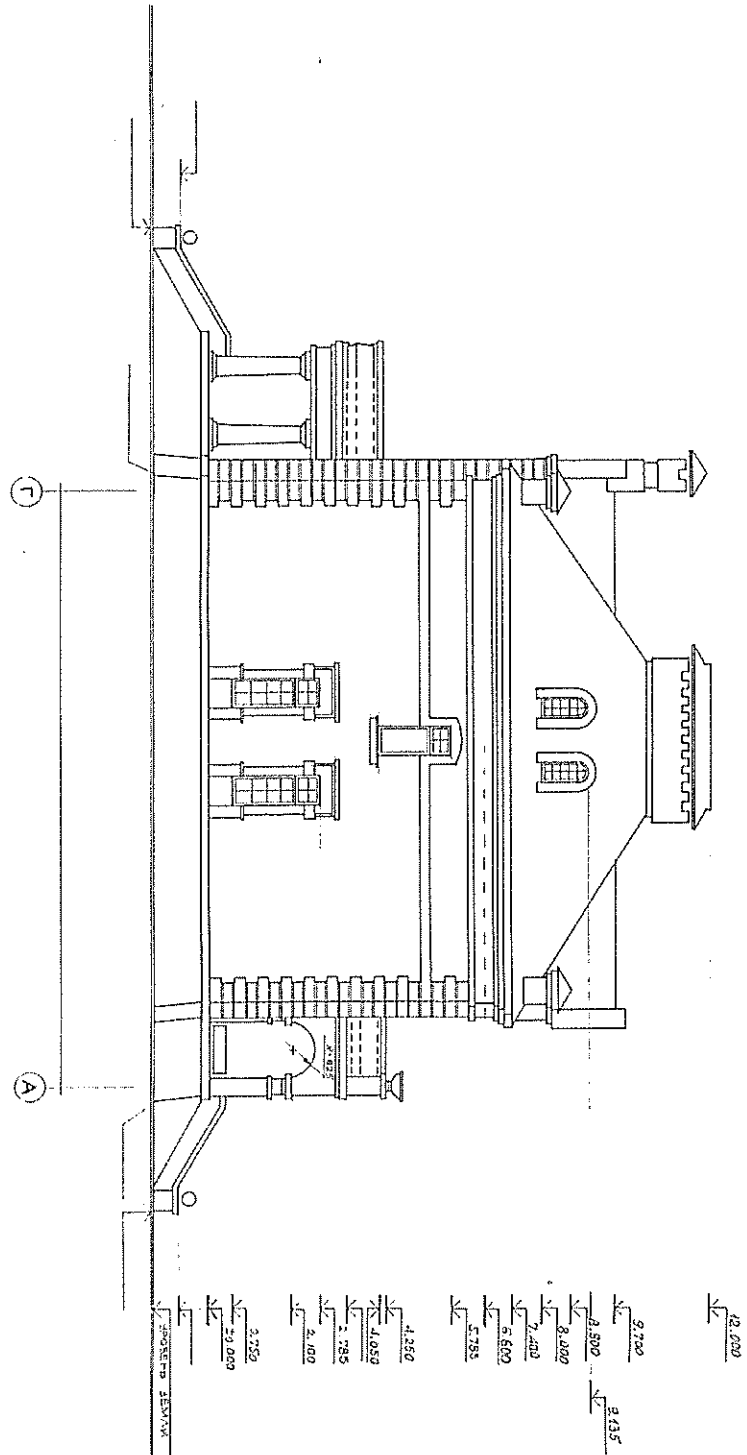


Разрез 3-3 М 1:100















4) Типовые варианты задания для выполнения второй части расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа выполняется и защищается студентом индивидуально.

Расчетно-графическая работа – это вид самостоятельной научно-практической работы, где автор разрабатывает модель процесса или объекта с использованием изученных им методик и инструментариев.

Этапы работы над второй частью РГР.

- Подбор и изучение основных инструментов, необходимых для выполнения работы
- Систематизация инструментариев и разработка плана действий.
- Реализация РГР.
- Индивидуальная сдача и защита преподавателю.

*I. Построение статической сцены в среде пакета 3ds Max.*

В задании дается вербальное описание определенной статической сцены - интерьера, ландшафта, технического устройства, строительного объекта и т.д. Требуется построить 3D модель, причем в процессе ее генерации необходимо использовать базовые инструменты 3ds Max:

- стандартные и дополнительные примитивы;
- инструменты выделения и трансформации объектов;
- применять иерархическое связывание и группировку объектов;
- создавать зеркальные копии объектов;
- использовать режимы объектной привязки;
- массивы;
- модификаторы разных типов;
- Mesh-объекты;
- сплайны;
- булевские операции;
- лофтинг

*II Добавление к ранее разработанной сцене источников света, создание необходимых материалов и фактур поверхностей, добавление динамики и камер*

В задании к работе приводится вербальное описание компонентов визуализации сцены и обязательных инструментов 3ds Max, которые обязательно должны быть использованы для получения реалистичной сцены, геометрическая модель которой была защищена по результатам представления в первой части работы, например:

- задание теней с обязательным использованием источников света Omni и Target Spot;
- присутствие в сцене объектов, обладающих сильным металлическим блеском, матовыми пластиковыми поверхностями и полупрозрачностью;
- необходимо придать объектам сцены динамику (с помощью инструментов управления кадрами, движением по траектории или динамики частиц - на выбор)

Задание 1

Используя любую версию пакета 3DMAX реализовать следующую динамическую сцену (проект).

Перспектива: комната, стены, окно. На первом плане – кухонный стол с гладильной доской. На доске – рубашка. По рубашке движется утюг. Направление

движение может быть выбрано самим разработчиком. Представляемая сцена может быть реализована в любом художественном стиле.

#### Задание 2

Используя любую версию пакета 3DMAX реализовать следующую динамическую сцену (проект).

Перспектива: поле, небо, река. На переднем плане – небольшой теплоход, который движется по реке. Из трубы теплохода виден дым. Движение теплохода - исключительно по руслу реки. Представляемая сцена может быть реализована в любом художественном стиле.

#### Задание 3

Используя любую версию пакета 3DMAX реализовать следующую динамическую сцену (проект).

Перспектива: комната, сцена, окно. Окно закрывают шторы, закрепленные под потолком на перекладине. Смоделировать эффект сквозняка, т.е. заставить шторы слегка двигаться в волновом диапазоне – от окна и назад к окну. Представляемая сцена может быть реализована в любом художественном стиле.

#### Задание 4

Используя любую версию пакета 3DMAX реализовать следующую динамическую сцену (проект).

Перспектива: комната – стены, окно, платяной шкаф. Придать сцене динамику: створки шкафа открываются и на передний план «выезжает» вешалка с висящей на ней одеждой (пальто, плащ, костюм и т. д.) Представляемая сцена может быть реализована в любом художественном стиле.

#### Задание 5

Используя любую версию пакета 3DMAX реализовать следующую динамическую сцену (проект).

Перспектива: город, очертания домов. На переднем плане – крыша одного из домов, слуховое окно, труба. На крыше лежит снег. Придать сцене динамику – снег начинает осыпаться вниз. Представляемая сцена может быть реализована в любом художественном стиле.

#### Задание 6

Используя любую версию пакета 3DMAX реализовать следующую динамическую сцену (проект).

Перспектива: автогоночный стадион, трибуны, асфальтовое полотно. У стартовой линии находятся 4 автомобиля. Придать сцене динамику – автомобили начинают двигаться с разной скоростью по периметру стадиона. Представляемая сцена может быть реализована в любом художественном стиле.

#### Задание 7

Используя любую версию пакета 3DMAX реализовать следующую динамическую сцену (проект).

Перспектива: подземная станция метро, стены, лестницы, тоннель. Придать сцене динамику – к остановке подходит состав, медленно останавливаясь, двери (или дверь) вагона открывается. Представляемая сцена может быть реализована в любом художественном стиле.

#### Задание 8

Используя любую версию пакета 3DMAX реализовать следующую динамическую сцену (проект).

Комната, письменный стол. На столе находятся: компьютер (системный блок, монитор, клавиатура и мышь), принтер, сканер. Придать сцене динамику – монитор

вращается вокруг своей оси примерно на 30-40 градусов, мышь движется по коврику в любом направлении. Представляемая сцена может быть реализована в любом художественном стиле.

#### Задание 9

Используя любую версию пакета 3DMAX реализовать следующую динамическую сцену (проект).

Перспектива: яблочный сад, деревья. На первом плане – яблоня: ствол, ветви, листья. Ветви и листья движутся в произвольном направлении, некоторые листья падают на землю. Представляемая сцена может быть реализована в любом художественном стиле.

#### Задание 10

Используя любую версию пакета 3DMAX реализовать следующую динамическую сцену (проект).

Перспектива: комната, стулья, стол. На столе лежит кейс. Кейс открывается, внутри видны книги. Представляемая сцена может быть реализована в любом художественном стиле.

#### Задание 11

Используя любую версию пакета 3DMAX реализовать следующую динамическую сцену (проект).

Перспектива: небо, облака, военный самолет (например, истребитель). Придать сцене динамику – самолет делает «мертвую петлю», при этом ведя огонь из пушек, расположенных под крыльями. Представляемая сцена может быть реализована в любом художественном стиле.

#### Задание 12

Используя любую версию пакета 3DMAX реализовать следующую динамическую сцену (проект).

Перспектива: комната, обеденный стол. На столе находится посуда: чашки, блюдца, чайник, ложки и т.д. Придать сцене динамику: одна из чашек падает со стола. Если получится, создать эффект разбившейся чашки. Представляемая сцена может быть реализована в любом художественном стиле.

#### Задание 13

Используя любую версию пакета 3DMAX реализовать следующую динамическую сцену (проект).

Перспектива: комната, окно, подоконник. На подоконнике стоит горшок с цветами. Придать сцене динамику: некоторые лепестки отрываются от веток и падают на пол комнаты. Представляемая сцена может быть реализована в любом художественном стиле.

#### Задание 14

Используя любую версию пакета 3DMAX реализовать следующую динамическую сцену (проект).

Перспектива: небо, облака, стая перелетных птиц. Стая находится в движении, т. е. летит, при этом каждая птица взмахивает крыльями. Представляемая сцена может быть реализована в любом художественном стиле.

#### Задание 15

Используя любую версию пакета 3DMAX реализовать следующую динамическую сцену (проект).

Перспектива: море, видна береговая линия. Вдоль берега движется военный корабль – авианосец. С палубы корабля взлетают военные самолеты. Представляемая сцена может быть реализована в любом художественном стиле.



4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации регламентируется с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

4.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме экзамена во 2 семестре.

Используется четырёх балльная шкала оценивания освоения, указанная в п.2.2.

Используются критерии оценивания, указанные п.2.2.

Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Обучающийся допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос не знает значительного объема программ-много материала в части применения системных принципов построения пакетов компьютерной графики; способов организации графических данных и программных средств, соответствующих им; принципов использования ППП компьютерной графики для решения конкретных задач.	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний. Имеются нарушения логической последовательности в изложении. Обучающийся имеет знания только основного материала в части применения системных принципов построения пакетов компьютерной графики; способов организации графических данных и программных средств, соответствующих им, но не усвоил его деталей.	Обучающийся знает материал дисциплины в запланированном объеме. Твердо знает материал в части применения системных принципов построения пакетов компьютерной графики; способов организации графических данных и программных средств, соответствующих им; принципов использования ППП компьютерной графики для решения конкретных инженерных задач.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал в области применения системных принципов построения пакетов компьютерной графики; способов организации графических данных и программных средств, соответствующие им; твердо знает принципы использования ППП компьютерной графики для создания чертежей и решения конкретных инженерных задач., умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Логически, грамотно и точно излагает материал дисциплины, интерпретируя его самостоятельно, способен самостоятельно его анализировать и делать выводы.
У1	Обучающийся не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на	Обучающийся допускает ошибки при выполнении заданий, имеются	Обучающийся умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные	Обучающийся не испытывает затруднений при выполнении

	простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции сформированы.	нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами; имеет знания только основного материала в части применения на практике инструментария графических пакетов (AutoCad и 3ds max) для создания чертежей и сложных реалистических сцен.	программой; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и в части применения на практике инструментария графических пакетов (AutoCad и 3ds max) для создания чертежей и реалистических сцен.	стандартных задач. Использует полученные навыки при решении сложных, нестандартных задач, не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение, свободно справляется с задачами, вопросами в части применения на практике инструментария графических пакетов (AutoCad и 3ds max) для создания чертежей и сложных реалистических сцен.
Н1	Обучающийся не обладает навыками выполнения поставленных задач не имеет практических навыков в части чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам САПР-систем	Обучающийся испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач, испытывает затруднения в части применения навыков в практической работе в части чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам САПР-систем	Обучающийся выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания, имеет твердые навыки выполнения практических задач курса в части чтения чертежей и документации по аппаратным программным компонентам САПР-систем	Обучающийся не только имеет прочные навыки практической работы, но свободно оперирует объемом необходимых знаний в процессе выполнения и курсового проекта.
32	Обучающийся неверно излагает и интерпретирует знания. Изложение материала логически не выстроено.	Обучающийся знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей; с трудом перечисляет правила (ГОСТы ЕСКД) выполнения основных надписей (форма, размеры, содержание) конструкторских документов.	В ответах имеются несущественные неточности, в целом же материал излагается достаточно полно	Обучающийся знает термины и определения, может сформулировать их самостоятельно, легко перечисляет правила (ГОСТы ЕСКД) выполнения основных надписей (форма, размеры, содержание) конструкторских документов, основные правила выполнения чертежей по ГОСТ ЕСКД при вычерчивании чертежей деталей.
У2	Обучающийся допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику	Обучающийся допускает ошибки при выполнении заданий, нарушает логику решения.	Обучающийся умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Обучающийся не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение.

	решения. Не демонстрирует умение оформлять конструкторскую документацию с использованием средств AutoCADa.			Самостоятельно анализирует задания и решение. Демонстрирует умение оформлять конструкторскую документацию с использованием средств AutoCADa.
Н2	Обучающийся не обладает навыками выполнения поставленных задач, не показывает навыки получения сборочного чертежа средствами AutoCADa.	Обучающийся выполняет трудовые действия с недостаточным качеством	Обучающийся самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией у наставника	Обучающийся выполняет трудовые действия самостоятельно, без посторонней помощи. Демонстрирует навыки получения сборочного чертежа средствами AutoCADa.
З3	Обучающийся неверно излагает и интерпретирует знания. Изложение материала логически не выстроено.	Дана только часть ответа на вопросы, стоящие в экзаменационном билете.	Ответ не полный, в некоторые моменты в ответе не отражены.	На поставленные вопросы дан полный, развернутый ответ. Обучающийся знает базовые приемы и способы моделирования 2D и 3D объектов и сцен в пакетах инженерной (AutoCad) и модельной (3ds max) компьютерной графики, включая приемы и способы моделирования сложных геометрических объектов.
У3	Обучающийся допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения. Не знает инструментарий программы AutoCAD для трехмерного компьютерного моделирования и создания чертежей на плоскости, а также инструментарий пакета 3ds max.	Обучающийся умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму.	Обучающийся правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.	Обучающийся умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Умеет использовать инструментарий программы AutoCAD для трехмерного компьютерного моделирования и создания чертежей на плоскости, а также инструментарий пакета 3ds max.
Н3	Обучающийся не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия, не имеет навыков применения инструментария пакетов AutoCAD и 3ds max для	Обучающийся испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	Обучающийся не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.	Обучающийся выполняет трудовые действия самостоятельно, без посторонней помощи. Имеет явно выраженные навыки применения инструментария пакетов AutoCAD и 3ds max для текстурирования

	текстурирования объектов, создания эффектов освещения и анимации, а также спецэффектов.			объектов, создания эффектов освещения и анимации, а также спецэффектов.
34	Обучающийся неверно излагает и интерпретирует знания. Изложение материала логически не выстроено. Не знает базовые принципы разработки отдельных чертежей и отдельных частей проектной документации с использованием средств компьютерной графики.	Обучающимся дана только часть ответа на вопрос.	В целом обучающийся знает материал в дисциплины запланированном объёме.	Обучающийся знает термины и определения, может сформулировать их самостоятельно. Четко знает базовые принципы разработки отдельных чертежей и отдельных частей проектной документации с использованием средств компьютерной графики.
У4	Обучающийся не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения. Не умеет использовать компьютерные методы для решения графических задач, средства моделирования геометрических объектов, оптимизации процесса разработки и выполнения конструкторской документации с использованием графической системы AutoCAD.	Обучающийся испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения.	Обучающийся умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой.	Обучающийся не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение. Грамотно использует компьютерные методы для решения графических задач, средства моделирования геометрических объектов, оптимизации процесса разработки и выполнения конструкторской документации с использованием графической системы AutoCAD.
Н4	Обучающийся не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия.	Обучающийся выполняет трудовые действия только с помощью наставника	Обучающийся выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания.	Обучающийся не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Использует полученные навыки при решении сложных, нестандартных задач.

*4.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме зачёта не проводится.

*4.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/проекта*

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме защиты курсового проекта /курсовой работы не проводится.

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.Б.6</i>	<i>Компьютерная графика</i>

Код направления подготовки	<i>09.03.02</i>
Направление подготовки	<i>Информационные системы и технологии</i>
Наименование ОПОП	<i>Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (академический бакалавриат)</i>
Год начала реализации ОПОП	<i>2017</i>
Уровень образования	<i>Бакалавриат</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>
Год разработки/обновления	<i>2016</i>

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий в библиотеке НИУ МГСУ	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Компьютерная графика (2 семестр)	Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн. Практикум [Текст] : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. И. Немцова, Ю. В. Назарова ; под ред. Л. Г. Гагариной. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 287 с.	10	60
2	Компьютерная графика (2 семестр)	Постнов, К. В. Компьютерная графика [Текст] : учебное пособие / К. В. Постнов ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2012. - 289 с.	25	60
		ЭБС АСВ		
3	Компьютерная графика (2 семестр)	Перемитина Т.О. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Перемитина Т.О. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> 13940	60

Дополнительная литература:				
НТБ НИУ МГСУ				
1	Компьютерная графика (2 семестр)	В. В. Глотова. AutoCAD 2010 [Текст] : учебное пособие для студентов дневного, вечернего и заочного отделений; Московский государственный строительный университет - Москва : МГСУ, 2012.	25	60
ЭБС АСВ				
2	Компьютерная графика (2 семестр)	Трошина Г.В. Моделирование сложных поверхностей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Трошина Г.В. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/44965">http://www.iprbookshop.ru/44965</a>	60

Согласовано:

НТБ

26.10.2016  
дата



НТБ МГСУ

Подпись, ФИО

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.Б.6</i>	<i>Компьютерная графика</i>

Код направления подготовки	<i>09.03.02</i>
Направление подготовки	<i>Информационные системы и технологии</i>
Наименование ОПОП	<i>Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (академический бакалавриат)</i>
Год начала реализации ОПОП	<i>2017</i>
Уровень образования	<i>Бакалавриат</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>
Год разработки/обновления	<i>2016</i>

**Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Раздел 1. Общие правила оформления строительных чертежей и их реализация в пакетах компьютерной графики	Тема 1. Базовые основы оформления чертежей.	<b>Windows 7 Professional Office Professional Plus 2010 AutoCad 2015 RL3</b>	<b>Open license Open license Платное ПО</b>
2	Раздел 2. Основные способы организации графических данных	Тема 2. Растровая графика. Базовые растровые алгоритмы. Тема 3. Векторная графика. Тема 4. Фрактальная графика.	<b>Windows 7 Professional Visio Professional Plus 2010 AutoCad 2015 RL3</b>	<b>Open license Open license Платное ПО</b>
3	Раздел 3. Методы, модели и алгоритмы реалистического представления сцен	Тема 5. Цветовые модели компьютерной графики. Тема 6. Расчет освещенности поверхностей. Текстурирование. Тема 7. Алгоритмы пересечения и удаления. Анимация.	<b>Windows 7 Professional Autodesk 3D Studio Max Design 2012 Commercial New SLM EN</b>	<b>Open license Коммерческая</b>
4	Раздел 4. Стандарты компьютерной графики	Тема 8. Стандартизация в компьютерной графике.	<b>Windows 7 Professional</b>	<b>Open license Open license</b>
5	Раздел 5. Графические форматы	Тема 9. Форматы графических файлов.	<b>Windows 7 Professional Office Professional Plus 2010</b>	<b>Open license Open license</b>



## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.Б.6</i>	<i>Компьютерная графика</i>

Код направления подготовки	<i>09.03.02</i>
Направление подготовки	<i>Информационные системы и технологии</i>
Наименование ОПОП	<i>Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (академический бакалавриат)</i>
Год начала реализации ОПОП	<i>2017</i>
Уровень образования	<i>Бакалавриат</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>
Год разработки/обновления	<i>2016</i>

## Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине (модулю):

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп. 7, помещение 8 комн.14, 17,63,64.)
2	Групповые занятия – компьютерные практикумы	Компьютерный класс: 26 персональных компьютеров с конфигурацией: 3,06 ГГц, HDD 500 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 22 "", экран проекционный (Projecta ELPRO EL) (1 шт.); Компьютерный класс: 24 персональных компьютеров с конфигурацией: 3,06 ГГц, HDD 500 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 22 "", экран проекционный (Projecta ELPRO EL) (1 шт.); Компьютерный класс: 27 персональных компьютеров с конфигурацией: 3,06 ГГц, HDD 500 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 22 "", экран проекционный ELPRO EL 168*220 MW VID (1 шт.), проектор/тип №3 Epson (1 шт.); Компьютерный класс: 18 персональных компьютеров с конфигурацией: 3,06 ГГц, HDD 500 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 22 "", экран проекционный Projecta Professional (2 шт.).	Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда (129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп. 20, помещение 1, комн. 14,15,16,17.)
3	Самостоятельная работа	29 персональных компьютеров с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17 ""	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп. 2, помещение 6, комн. 5.)