

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 02.12.2024 23:48:09
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**Северо-Западный институт управления – филиал РАНХиГС
Кафедра бизнес-информатики**

УТВЕРЖДЕНО
Директор СЗИУ РАНХиГС
А.Д. Хлутков

**ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА
«Бизнес-аналитика»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса**

Б1.В.ДВ.05.01 Компьютерная геометрия и графика

КГиГ

(краткое наименование дисциплины)

38.03.05 Бизнес-информатика

(код, наименование направления подготовки)

очная

(форма обучения)

Год набора – 2024

Санкт-Петербург
2024

Автор–составитель:

Кандидат технических наук, доцент кафедры бизнес-информатики Ульзетуева Дарима Дамдиновна

Старший преподаватель кафедры бизнес-информатики Веприкова Виктория Федоровна

Заведующий кафедрой бизнес-информатика

д.в.н., профессор

Наумов Владимир Николаевич

РПД по дисциплине Б1.В.ДВ.05.01 Компьютерная геометрия и графика одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики. Протокол от 27.06.2024 №10

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО	5
3. Содержание и структура дисциплины	6
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся	9
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине	32
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	42
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	43
7.1. Основная литература	44
7.2. Дополнительная литература	44
7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	45
7.4. Нормативные правовые документы.....	45
7.5. Интернет-ресурсы.....	45
7.6. Иные источники.....	46
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	46

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

1.1. Дисциплина «Компьютерная геометрия и графика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Таблица 1.1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код Компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ПКС-4	Способен выполнять задачи проектирования и дизайна информационных систем, баз данных с использованием облачных, сетевых технологий	ПКС- 4.1	Способен демонстрировать умение выполнять задачи проектирования и дизайна программных компонент и баз данных

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Таблица 1.2

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы/ Разработка модели бизнес-процессов заказчика	ПКС-4.1	<p>на уровне знаний:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и основные методы компьютерной геометрии, области их применения, их достоинства и недостатки, основные классы математических моделей; – методы и инструментальные средства моделирования процессов и систем, построения, преобразования, обработки изображений в векторном, растровом форматах; – Назначение, функции, классификацию и архитектуру современных операционных систем, сред и оболочек, используемых на предприятиях, виды лицензий на программное обеспечение, в том числе на операционные системы; – Базовые средства и методы управления ресурсами вычислительных систем, сервисные средства, их возможности, организацию применения; – Концепции распределённой обработки данных в сетевых операционных системах. – современные ИКТ и ИС, их возможности;

		<ul style="list-style-type: none"> – базовые приемы создания и программирования Веб-ресурсов – теоретические и практические основы технологии сетевых технологий, общие принципы организации взаимодействия в сети, архитектуру веб-приложений, клиент-серверные технологии
		<p>на уровне умений:</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать возможности графических, мультимедийных средств, при решении задач описания и моделирования процессов и систем, управления информационными ресурсами, созданию, сопровождению информационных систем. – Собирать и анализировать данные о выполняемых в компьютерных системах процессах, характеристиках работы оборудования, работать с оболочками командной строки в современных операционных системах; – Разрабатывать сценарии для решения прикладных задач и автоматизации бизнес-процессов, ориентироваться на рынке информационных систем и информационных компьютерных технологий; – Исследовать и анализировать рынок ИС и ИКТ, в том числе рынок операционных систем и системных оболочек. – использовать сетевые, интернет-технологии, решении задач описания и моделирования процессов и систем, управления информационными ресурсами. – разрабатывать программное обеспечение с использованием современных инструментальных средств программирования; – разрабатывать клиент-серверные приложения; – применять полученные знания к различным предметным областям

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы /108 часов.

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ).

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале дистанционного обучения Moodle. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

Таблица 2

Вид работы	Трудоемкость в акад. часах ауд./ЭО, ДОТ	Трудоемкость в астрон. часах ауд./ЭО, ДОТ
Общая трудоемкость	108	81
Контактная работа с преподавателем	62	46,5
Лекции	24	18
Практические занятия	38	28,5
Лабораторные занятия		
Практическая работа	16	12
Самостоятельная работа	44	33
Контроль		
Формы текущего контроля	З/О/Т	
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 «Компьютерная геометрия и графика» относится к дисциплинам по выбору учебного плана по направлению «Бизнес-информатика» 38.03.05. Преподавание дисциплины «Компьютерная геометрия и графика» основано на дисциплинах – Б1.О.12. «Базы данных», Б1.О.07.02 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», Б1.О.07.01 «Математический анализ», Б1.О.07.04 «Дифференциальные и разностные уравнения», Б1.О.10 «Основы информатики», Б1.О.11 «Программирование», Б1.В.17 «Язык программирования R». В свою очередь она создаёт необходимые предпосылки для освоения программ таких дисциплин, как Б1.В.06 «Анализ данных», Б1.О.07.06 «Эконометрическое моделирование», Б1.В.ДВ.03.01 «Методы прогнозирования», Б1.О.21 «Анализ и моделирование бизнес-процессов», Б1.О.28 «Архитектура предприятия».

Дисциплина изучается в 4-м семестре 2-го курса.

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является зачет с оценкой.

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации***	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР		
			Л	ПЗ	КСР	СРО		СП
Тема 1	Введение. Основы	12	4	4		4		О/РЗ

	КГ, назначение, организация, принципы функционирования.							
Тема 2	Элементы компьютерной геометрии.	16	8	4		4		О/Зад/Т
Тема 3	Инженерная компьютерная графика и проекционное черчение	20	-	8		12		О/Зад/Т
Тема 4.	Цветовые модели компьютерной графики.	18	4	6		8		О/Зад/Т
Тема 5	Векторная и фрактальная графика.	20	4	8		8		О/Зад/Т/ КР
Тема 6	Растровая графика.	20	4	8		8		О/Зад/Т/ КР
Промежуточная аттестация		2			2			ЗО
Всего (акад./астр. часы):		108/81	24/18	38/28,5	2	44/33		

Консультация к зачету с оценкой – 2 часа

Используемые сокращения:

Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);

ПЗ – практические занятия (виды занятия семинарского типа за исключением лабораторных работ);

КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);

СР – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях;

СП – самопроверка;

СРО – самостоятельная работа обучающегося

контрольные работы (КР), опрос (О), тестирование (Т), расчетное задание (РЗ)
зачет с оценкой (ЗО)

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Основы компьютерной графики, назначение, организация, принципы функционирования

Технические средства компьютерной графики. Состав технических средств машинной графики и варианты их сопряжения. Логическая структура графического монитора (дисплея) и выполняемые им функции. Классификация современных растровых дисплеев. Классификация и возможности современных графических адаптеров для ПЭВМ. Графические процессоры, аппаратная реализация графических функций, понятие конвейеров ввода-вывода графической информации.

Традиционные средства интерактивного ввода: манипулятор типа "мышь", клавиатура. Методы использования интерактивных устройств ввода на примере «мыши»: позиционирование, указывание, рисование, ввод команд, ввод данных. Особенности использования других устройств ввода. Виртуальные устройства ввода, как средство обеспечения независимости от конструкции устройств ввода. Современные средства ввода: диджитайзер, трекпоинт, трекбол, джойстик, сканер, цифровой фотоаппарат, цифровая видеокамера, сенсорный экран, видеотюннер. Средства документирования графической информации на твердом носителе: принтеры, плоттеры. Тенденции развития аппаратного обеспечения.

Тема 2. Элементы компьютерной геометрии

Понятие компьютерной геометрии. Графические элементы на плоскости, кривые второго порядка. Системы координат в пространстве. Основные поверхности. Мировые окна и окна просмотра. Геометрические основы компьютерной графики. Геометрические преобразования. Аффинные преобразования. Операции масштабирования, переноса, сдвига, поворота. Однородные координаты. Матрицы преобразования на плоскости и на поверхности. Композиции преобразований. Проекции. Классификация проекций. Параллельные и центральные проекции. Точки исхода. Использование матриц преобразований для получения проекций. Ортографические и косоугольные проекции. Модели описания проекций. Алгоритмы компьютерной геометрии (Табличный процессор, Desmos).

Тема 3. Инженерная компьютерная графика и проекционное черчение

Понятие чертежа. Средства инженерной графики. Построение объектов. Создание 3D модели. Сечение. Разрез. Единая система конструкторской документации (ЕСКД), структура построения. Основной метод (проецирование) и понятие (проекция) инженерной графики. Комплексный чертеж как основной конструкторский документ. Основные понятия инженерной графики: геометрическое пространство, геометрический образ, отображение. Аппарат проецирования.

Современные технологии в области САПР. Геометрическое моделирование и решаемые ими задачи. Графический пакет КОМПАС, особенности построения. Интерфейс системы, ввод команд. Простые и сложные примитивы, создание и редактирование.

Тема 4. Цветовые модели компьютерной графики

Свет и цвет. Спектральный состав видимого цвета. Характеристика световой волны. Характеристика источников света. Цветовая температура. Стандартные источники света. Отраженный цвет. Яркостная и цветовая информация. Восприятие света человеком. Законы Грассмана. Основные цветовые модели. Цветовая модель XYZ. Аддитивные цветовые модели. RGB-модель. Субтрактивные модели. CMYK-модель. Перцепционные модели. LAB-модель. HSB-модель. Цветовые палитры, плашечные цвета (GIMP).

Тема 5. Векторная и фрактальная графика

Графические объекты и их классы. Атрибуты класса графических объектов. Стандартные графические объекты: линии, прямоугольники, эллипсы, многоугольники, звезды. Кривые. Кривизна кривой. Кривые второго порядка. Узлы, опорные точки. Типы узловых точек. Сплайны. Кривые Безье. Сплайны Эрмита. Средства построения графических объектов. Векторные графические редакторы (Inkscape, КОМПАС). Организация построения векторных изображений с помощью графических пакетов. Обводка и заливка. Градиентная заливка. Определение фрактала. Свойства фрактала. Алгебраические фракталы. Примеры фракталы. Фрактал Мандельброта. Генераторы фракталов. Построение фрактальных изображений с помощью графических редакторов.

2D и 3D-моделирование в рамках графических систем (Blender). Проблемы геометрического моделирования. Виды геометрических моделей и их свойства, параметризация моделей. Геометрические операции над моделями.

Тема 6. Растровая графика

Понятие растра. Эффект визуального смыкания. Дискретизация и квантования изображения. Пиксел. Основные характеристики растра. Разрешающая способность растра. Понятие величины dpi. Размер растра. Форма пикселей. Количество цветов растра. Оценка разрешающей способности. Глубина цвета и цветовой диапазон Разрешение. Связь между размером изображения и размером файла. Линиатура. Растривание. Амплитудная и частотная модуляция. Растровые файлы. Алгоритмы растровой графики. Алгоритм построения отрезков, алгоритмы заливки. Форматы растровых файлов. Средства построения растровых графических пакетов (GIMP, Krita). Организация построения растровых изображений в графических пакетах. Инструменты выделения. Каналы и маски. Инструменты ретуширования. Гистограммы. Кривые. Инструменты для цветовой (цветовой баланс) и тоновой коррекции (уровни). Классификация фильтров. Линейные и нелинейные фильтры. Масочная фильтрация. Краевые фильтры. Конволюционные фильтры. Использование фильтров в сверточных нейронных сетях. Фильтры (спецэффекты). Слои.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

В ходе реализации дисциплины «Компьютерная геометрия и графика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Таблица 4.

Тема (раздел)	Формы (методы) текущего контроля успеваемости
Тема 1. Введение. Основы КГ, назначение, организация, принципы функционирования.	О/РЗ
Тема 2. Элементы компьютерной геометрии.	О/Зад/Т
Тема 3. Инженерная компьютерная графика и проекционное черчение	О/Зад/Т
Тема 4. Цветовые модели компьютерной графики.	О/Зад/Т
Тема 5. Векторная и фрактальная графика.	О/Зад/Т/КР
Тема 6. Растровая графика.	О/Зад/Т/КР

4.1.2. Зачет проводится с применением следующих методов (средств):

Зачет проводится в компьютерном классе в форме итогового теста. Во время зачета проверяется уровень знаний по учебной дисциплине, а также уровень умений решать учебные задачи по построению и преобразованию изображений с использованием графических редакторов. К зачету студенты должны решить задания по всем темам учебной дисциплины. Результаты решения задач могут быть использованы при решении практической задачи в соответствии с имеемым перечнем задач. Пример задач приведен в программе. При ответе на вопросы студент показывает умение решать практические задачи в различных приложениях. Решение задач компьютерной геометрии производится в табличном процессоре. Проверка правильности преобразований может быть выполнена с помощью специальных программных приложений 2D, 3D, Desmos.

Промежуточная аттестация может проводиться устно в ДОТ/письменно с прокторингом/ тестирование с прокторингом. Для успешного освоения курса учащемуся рекомендуется ознакомиться с литературой, размещенной в разделе 6, и материалами, выложенными в ДОТ.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

4.2.1. Типовые оценочные материалы.

4.2.1.1. Примеры типовых заданий для кейс-заданий

Все тексты практических заданий размещены на отдельных листах файлов в табличном процессоре.

Кейс № 1. Компьютерная геометрия

Задача 1. По данным векторам \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , \vec{d} построить

$$\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}, \vec{a} - \vec{b} + \vec{c}, \vec{b} - \vec{a} - \vec{d} + \vec{c}, -\vec{a} - \vec{b} - \vec{c} - \vec{d}$$

Задача 2. Заданы векторы $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$; $\vec{b} = -3\vec{j} - 2\vec{k}$; $\vec{c} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$.

Найти координаты вектора $\vec{a} - 1/2\vec{b} + \vec{c}$.

Задача 3. Заданы координаты точки в прямоугольной системе координат $X(3, -4)$. Найти ее координаты в полярной системе координат, если центры систем координат совпадают.

Задача 4. Заданы координаты в прямоугольной системе координат $A(1, -4, 2)$. Найти координаты в цилиндрической и сферической системах координат.

Задача 5. Рассмотрим мировое окно и порт просмотра. Окно имеет размеры $(W.l, W.t, W.r, W.b) = (0, 2, 2, 0)$, а порт просмотра – $(V.l, V.t, V.r, V.b) = (20, 100, 400, 60)$. Точка в мировом окне имеет координаты $(1, 1)$.

Найти координаты точки в окне просмотра.

Задача 6. Имеются координаты треугольника.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

Найти координаты треугольника после преобразований:

Выполнить операцию переноса по оси X на 2 влево, по оси ординат на 2 вверх.

Выполнить операцию масштабирования по оси абсцисс в 3 раза, по оси ординат в 2 раза.

Выполнить операцию поворота треугольника на 45 град. Влево.

Выполнить операцию сдвига, если матрица преобразования имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Для выполнения операции перейти к однородным координатам.

Задача 7. Для условий задачи 6 выполнить комплексное преобразование. При выполнении преобразования выполнять сдвиг относительно начала координат.

Задача 8. Выполнить комплексное преобразование, как указано в задаче 7, если производится преобразование фигуры с координатами

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 10 \\ 0 & 10 & 0 \\ 0 & 10 & 10 \\ 10 & 0 & 0 \\ 10 & 0 & 10 \\ 10 & 10 & 0 \\ 10 & 10 & 10 \end{pmatrix}$$

Кейс № 2. Кривые Безье

Построить кривые Безье по трем, четырем, пяти и шести точкам

	P0	P1	P2	P3	P4	P5
x	1	5	8	10	15	20

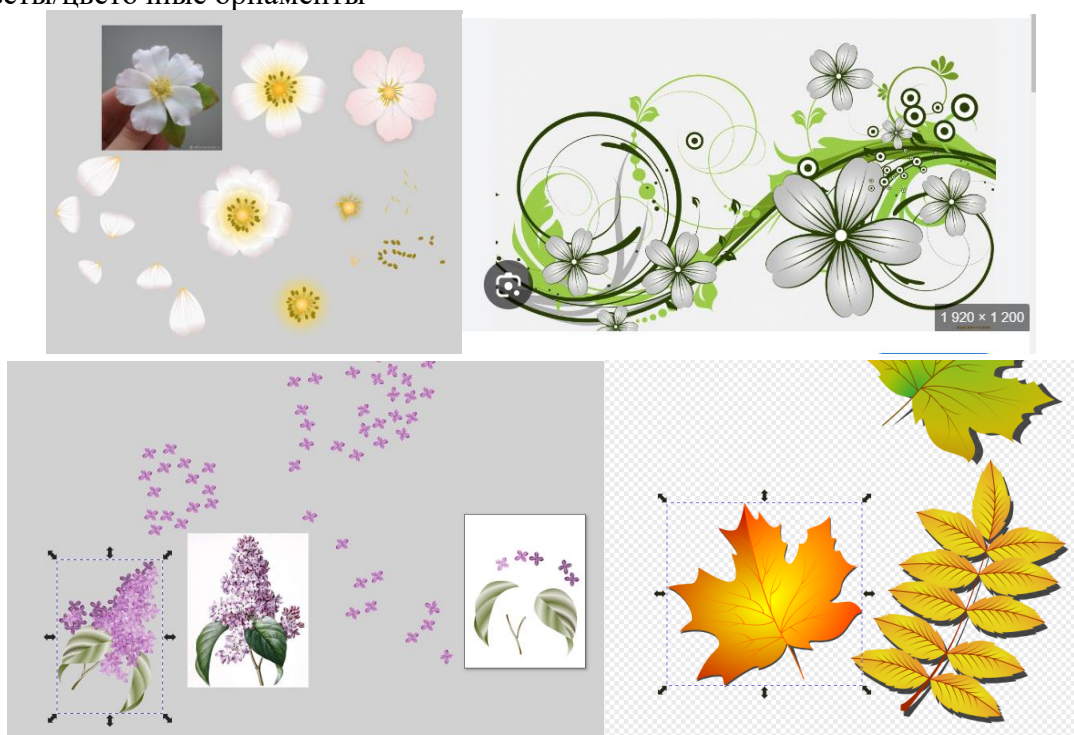
Кейс № 3. Векторная графика

Задание 1 - Отрисовка растра в Inkscape

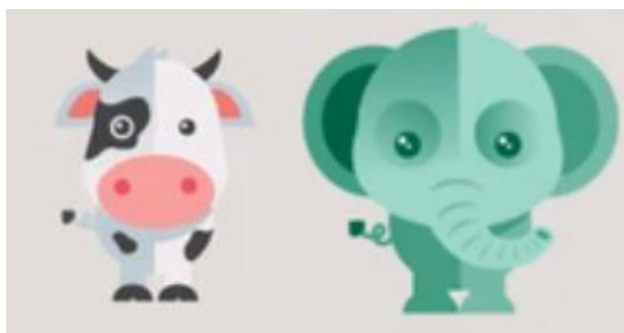
1. Выбрать на практическом занятии растровое изображение (референс) в интернете, согласовать с преподавателем.
2. Отрисовать растр с обязательным использованием следующих техник:
 - использование кривых Безье (инструмент перо);
 - логическое преобразование площадей и/или контуров;
 - создание теней и бликов (градиентная заливка и/или использование фильтров);
 - использование инструмента mesh (сложный градиент);
 - копирование элементов объекта.

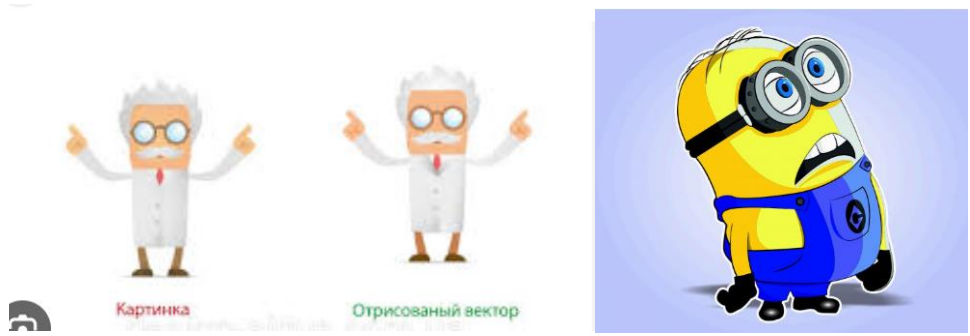
Примеры выполнения задания:

1. Цветы/цветочные орнаменты



2. Персонажи





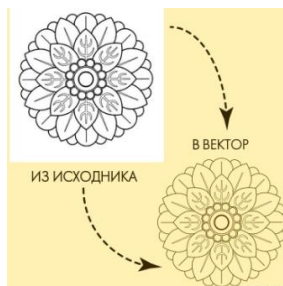
3. Портреты или фото животных



4. Сложные геометрические элементы (работа с логикой, симметрией и по числам) Славянские символы (обереги)



Симметричные узоры, снежинки



5. Логотипы, рекламные баннеры



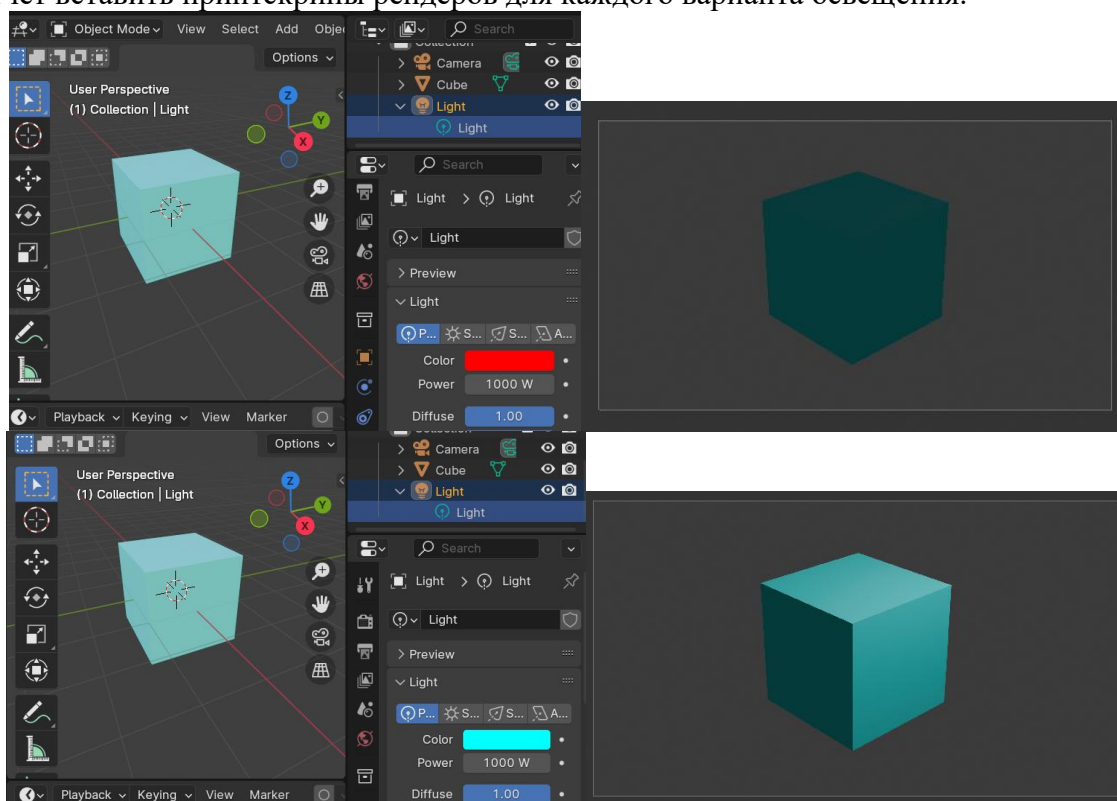
Кейс № 4. Цветовые модели компьютерной графики.

Задание 1. Работа в Blender

1 Работа в Blender

1.1 Подбор параметров источника света и материала объекта для передачи цвета при рендере (освещение светом противоположного цвета, белого цвета, совпадающим цветом, цветом, содержащим несколько спектральных составляющих).

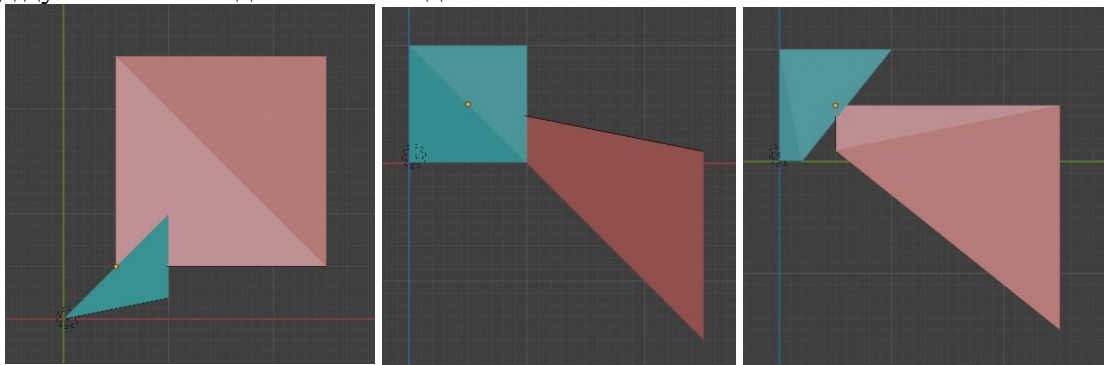
В отчет вставить принтскрины рендеров для каждого варианта освещения.



1.2 Создание 3D модели тетраэдра по заданным координатам вершин, выполнение операций:

- масштабирования;

- переноса;
 - поворота
- над дубликатом созданной 3D модели.

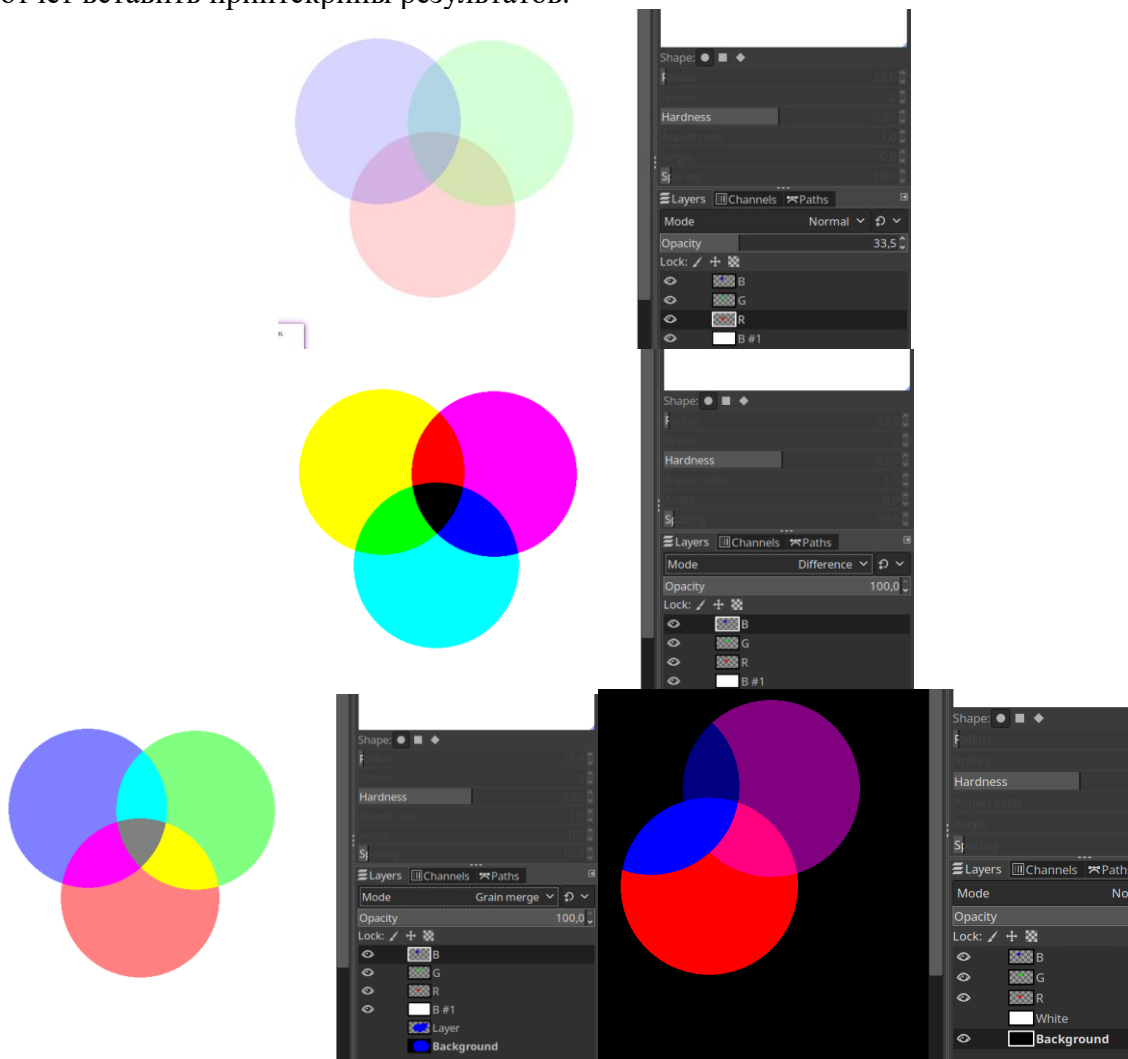


В отчет вставить принтскрины трех ортогональных проекций получившейся сцены.

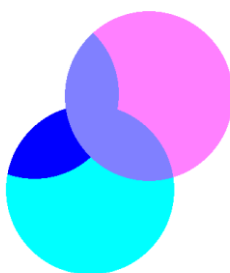
2 Работа в Gimp. Имитация аддитивной и субтрактивной цветовой моделей.

2.1 Создать три слоя R, G, B. С помощью различных режимов наложение цветов симитировать аддитивную и субтрактивную цветовой модели.

В отчет вставить принтскрины результатов.



3 Подобрать режимы наложения для заданного изображения:



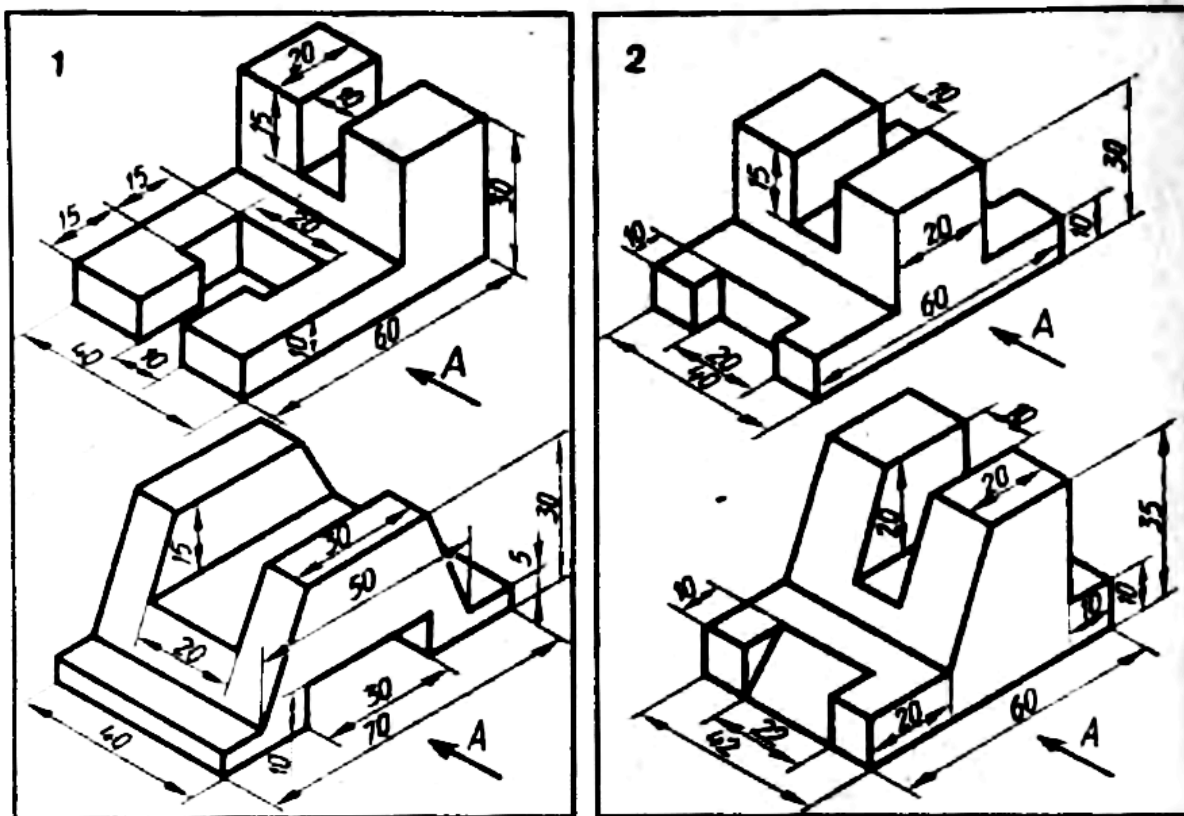
Кейс.№ 4. 3D графика

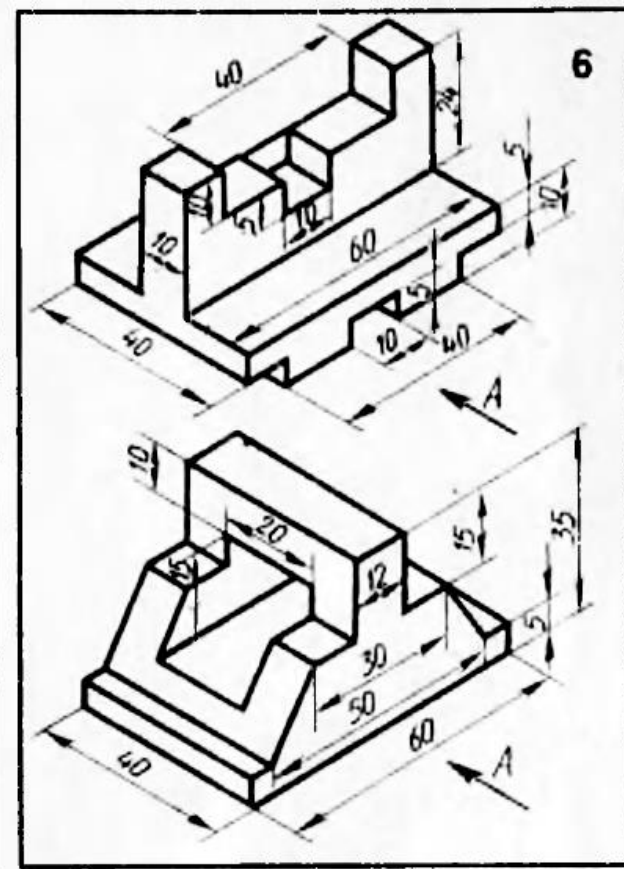
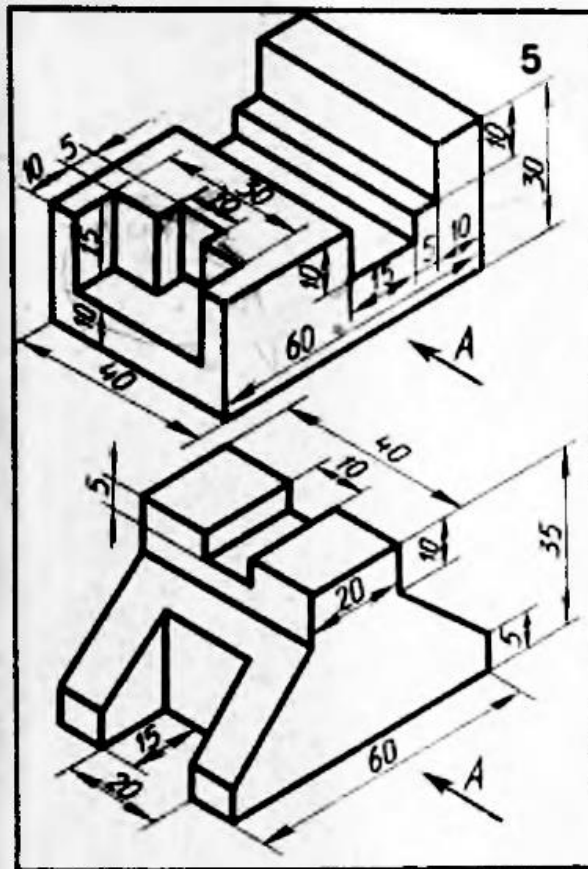
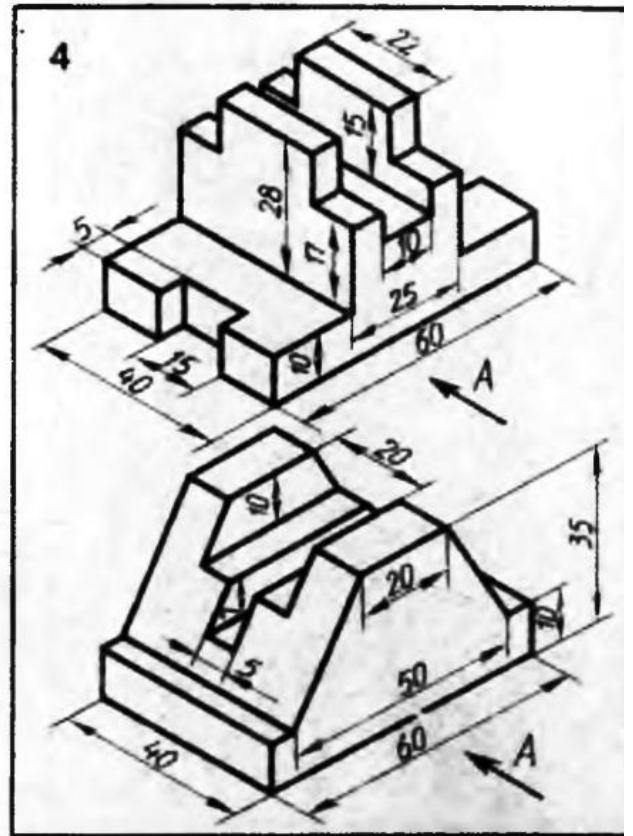
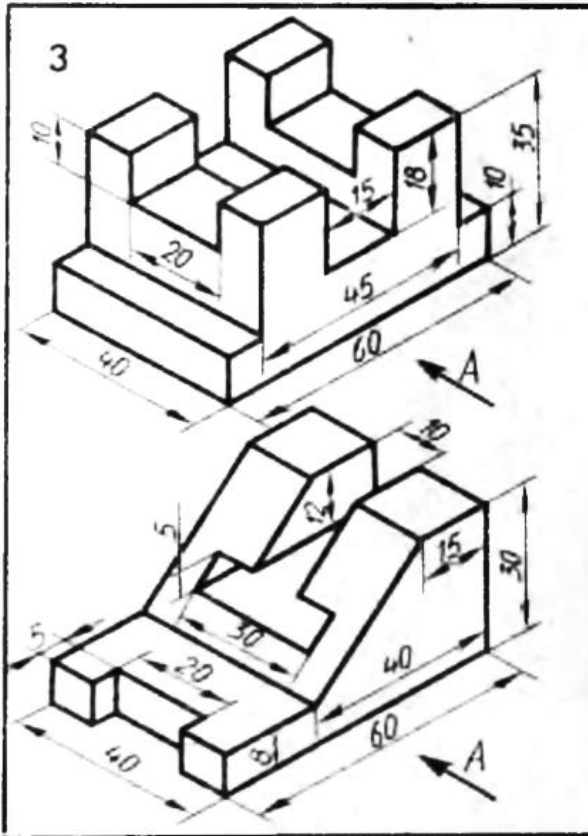
Вариант определить по номеру в списке группы.

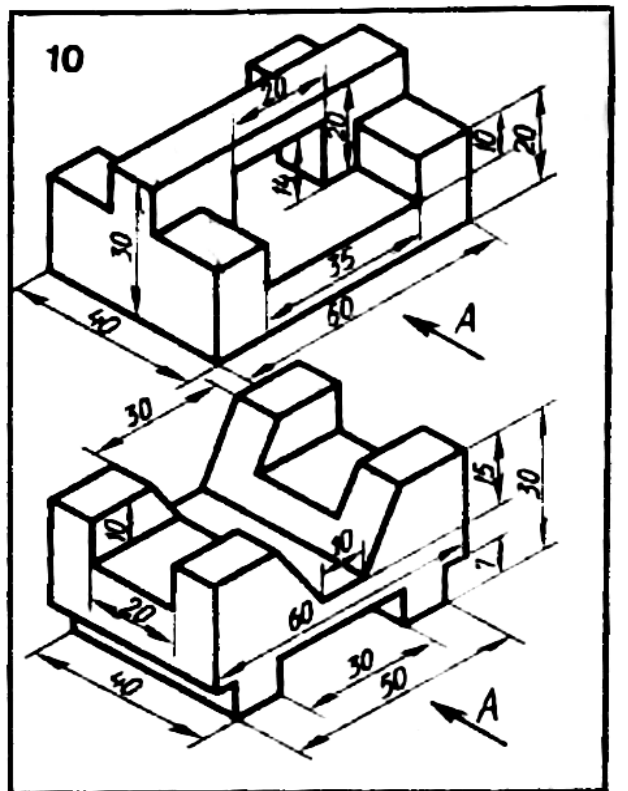
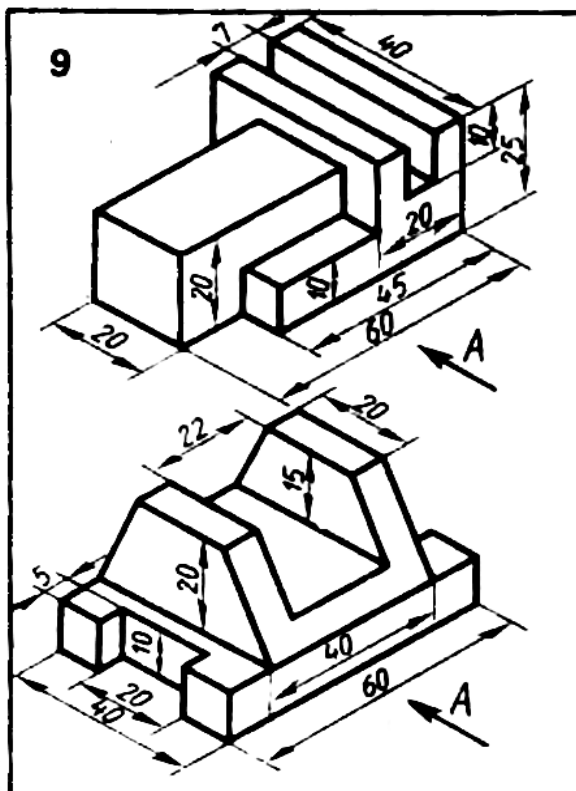
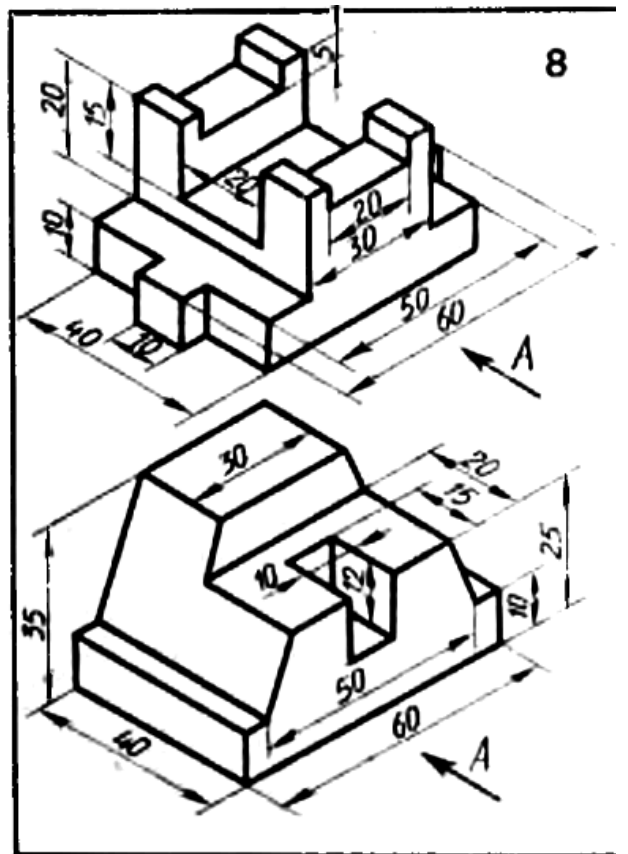
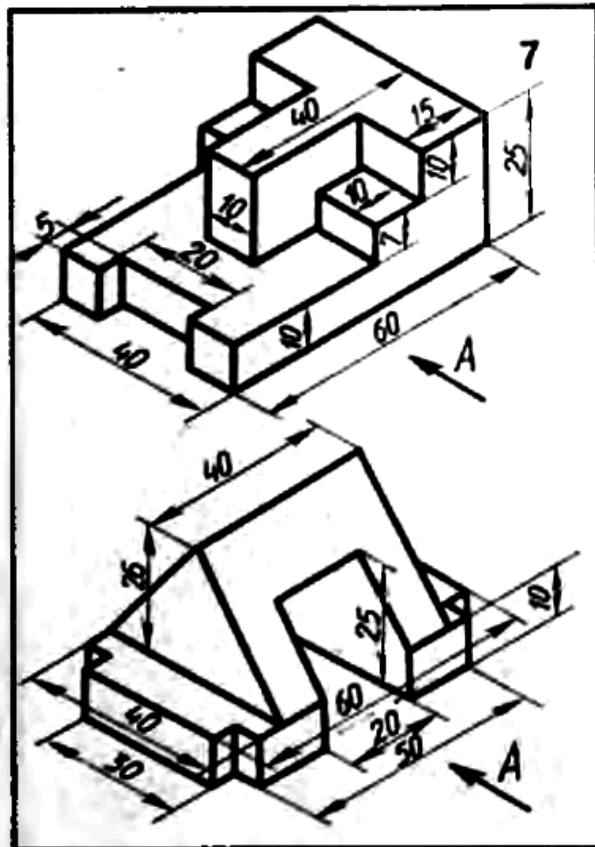
№ в списке	1, 16, 31	2, 17, 32	3, 18, 33	4, 19, 34	5, 20	6, 21	7, 22	8, 23	9, 24	10, 25	11, 26	12, 27	13, 28	14, 29	15, 30
№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

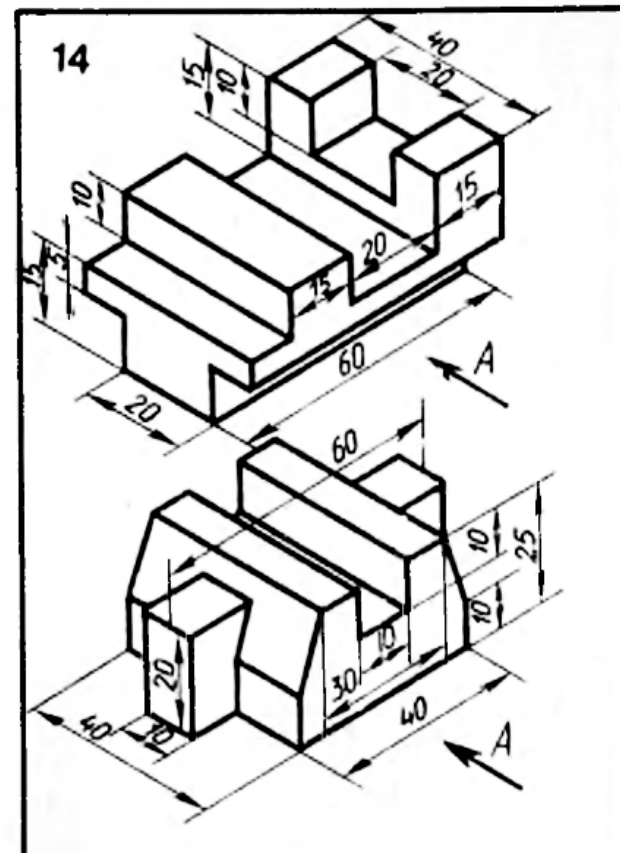
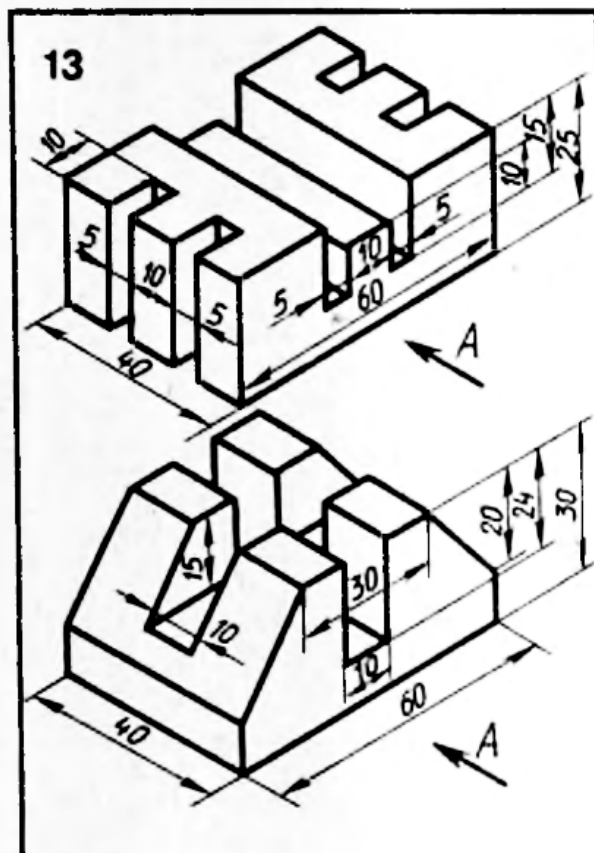
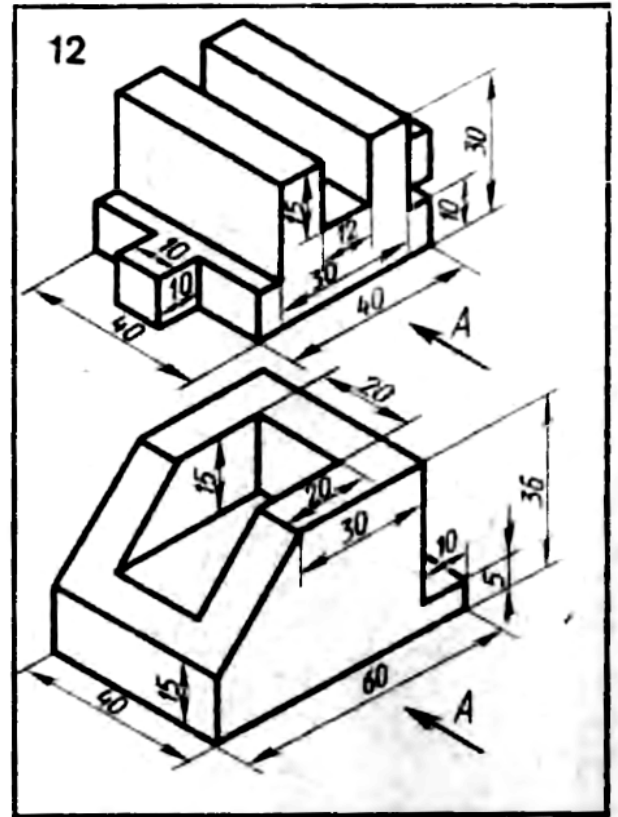
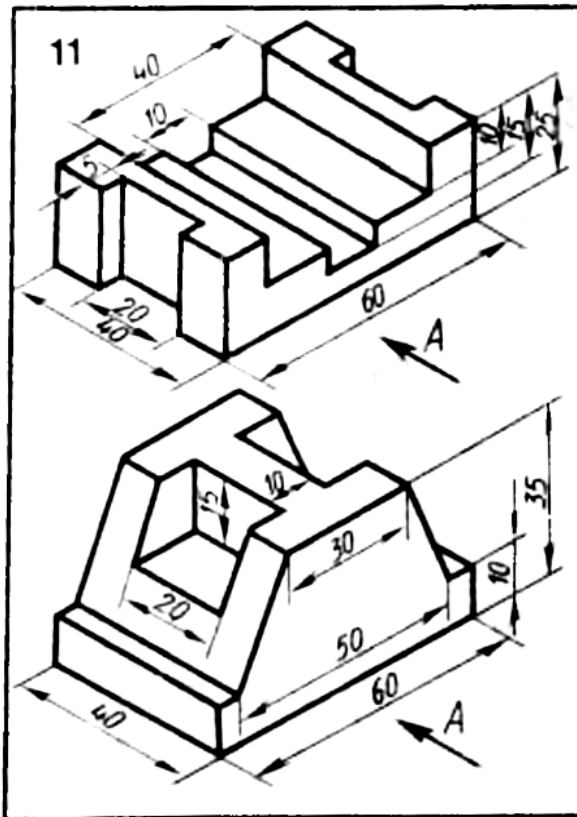
1. Выполнить построение детали по указанным размерам в соответствии с вариантом.
Цвет и материал выбрать самостоятельно.
2. Выполнить чертеж детали в соответствии с вариантом в трех проекциях.

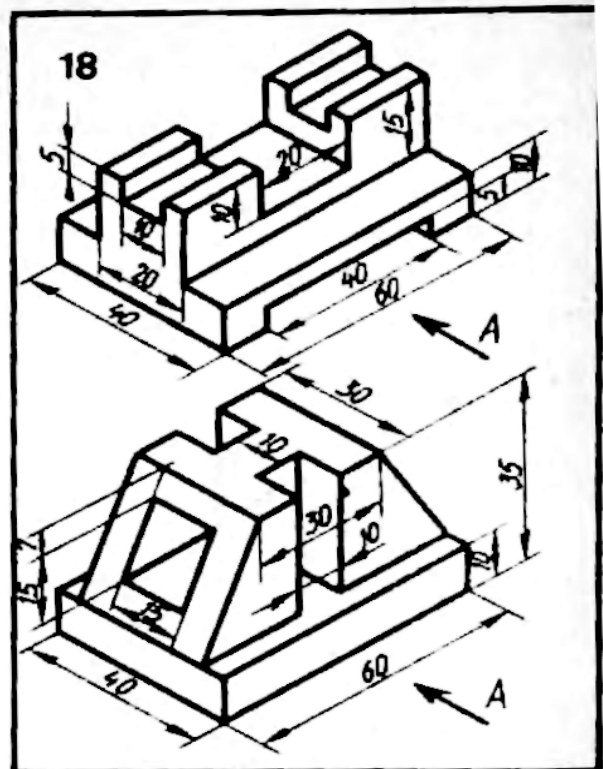
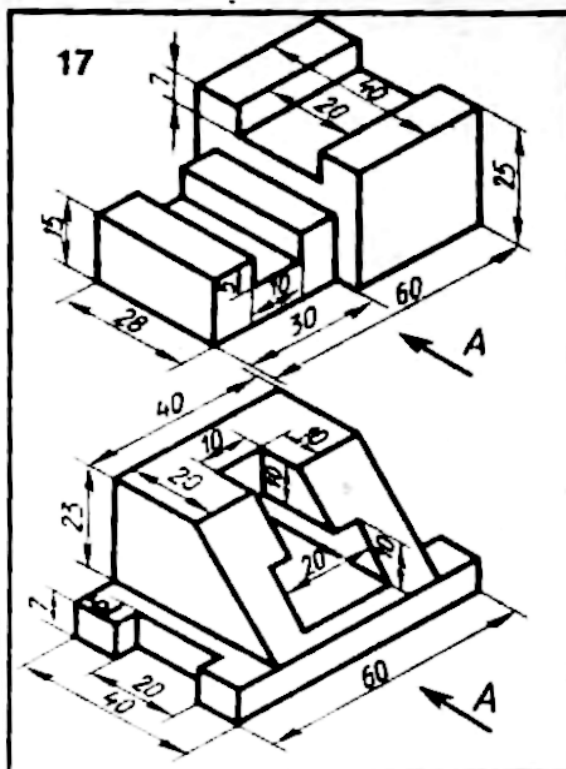
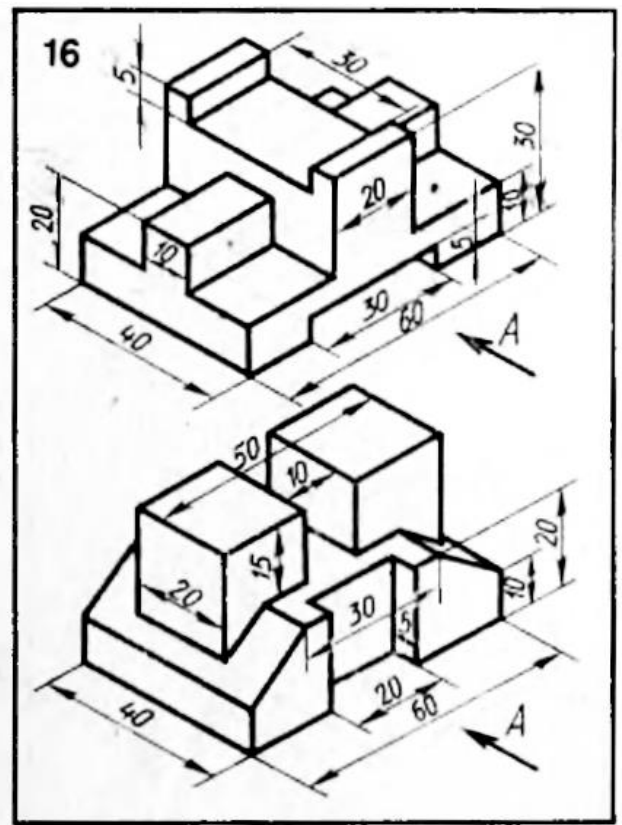
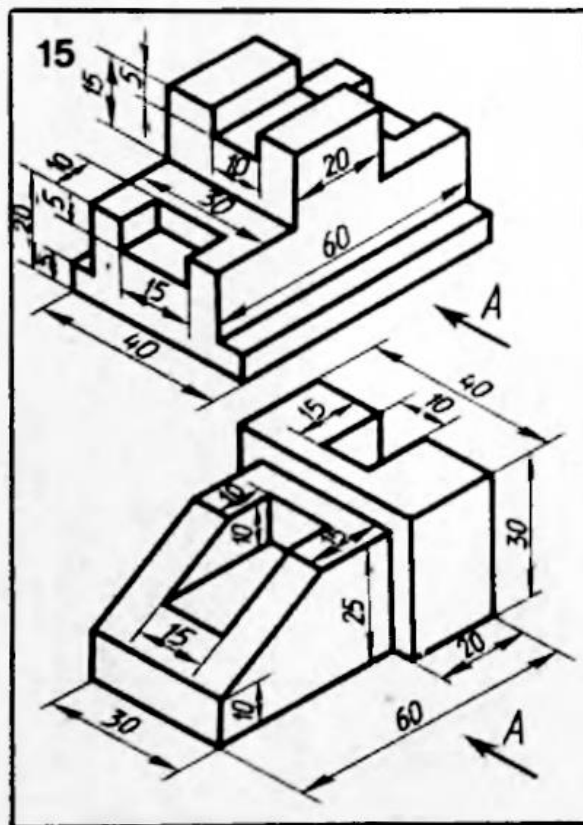
Варианты для Задания 1. Выбрать одну из предложенных деталей











**4.2.2. Примеры типовых заданий для практических контрольных заданий
Контрольная работа 1 Компьютерная геометрия и компьютерная графика.**

Контрольная работа состоит из вариантов решения задач компьютерной геометрии и компьютерной графики. Пример варианта решения задачи

Задача 1. Мировое окно имеет размеры $(0, 2, 2, 0)$, а порт просмотра $(2, 10, 400, 60)$. Точка в мировом окне имеет координаты $(1, 2)$. Найти ее координаты в окне просмотра.

Задача 2. Выполнить с помощью аффинных преобразований операции над треугольником, заданным координатами вершин.

$$A(10,10); B(100,20); C(100,100)$$

- А) масштабирование по обеим координатам в 2 раза;
- Б) перенос на 50 вправо и на 20 вверх;
- В) поворот на 45 град влево.

Задачу решить матрично в табличном процессоре и с помощью программы преобразования. В контрольной представить print-screen экранных форм.

Задача 3. Выполнить с помощью аффинных преобразований операции над тетраэдром, заданным координатами вершин.

$$A(0,0,0); B(100,20,0); C(100,100,100); D(0,0,100)$$

- А) масштабирование по всем координатам в 2 раза;
- Б) переноса по всем координатам на 50 единиц в положительном направлении;
- В) поворот на 90 град влево.

Задачу решить матрично в табличном процессоре и с помощью программы преобразования. В контрольной представить print-screen экранных форм.

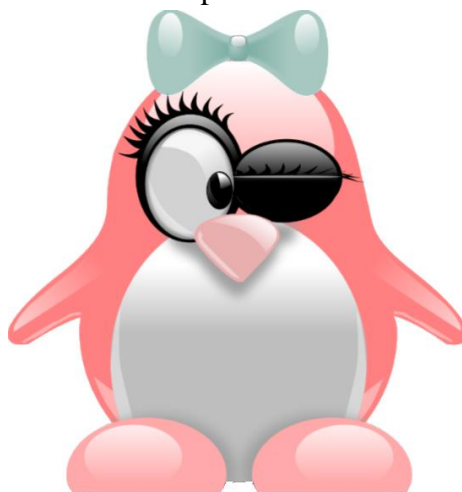
Задача 4. Построить проекции для тетраэдра задачи 2:

- А) ортогональные на плоскости xy, xz, yz .
- Б) центральную на плоскость xy , если расстояние до объекта вдоль оси z равно 500.

Задачу решить матрично в Excel и с помощью программы преобразования. В контрольной представить print-screen экранных форм.

Задача 5. Построить графики проекций задачи 2 средствами Excel.

Задача 6. Нарисовать пингвина в Inkscape.



Контрольная работа 2. Растровая графика

Задание. Создаём рисунок цветными карандашами из фотографии в GIMP (свою фотографию). Как показано на примере.



4.2.3. Тесты. Пример тестовых заданий.

1. Какая из организаций, названных ниже, курирует в России стандарты в области разработки графических систем?

1. ИСО/МЭК.
2. МНИЦ.
3. МККТТ (МСЭ-Т).

2. Даны три вектора $\vec{a} = (1,2)$, $\vec{b} = (-5,-1)$, $\vec{c} = (-1,3)$. Найти координаты их линейной комбинации:

$$2\vec{a} + 3\vec{b} - \vec{c}$$

Варианты ответов

1. $(-12, -2)$
2. $(-12, -1)$
3. $(-10, 1)$
4. $(-10, -4)$

3. Имеются координаты квадрата

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 0 \\ 1 & 3 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$$

Определить координаты квадрата после выполнения операции переноса по оси X на 2 вправо, по оси ординат на 5 вверх.

1. $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 5 \\ 3 & 8 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$
2. $\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 5 & 5 \\ 3 & 8 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$
3. $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 3 & 4 \\ 3 & 8 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$
4. $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 4 \\ 3 & 5 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$

4. Имеются координаты квадрата

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 0 \\ 1 & 3 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$$

Выполнить операцию масштабирования по оси абсцисс в 2 раза, по оси ординат в 4 раза.

1. $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 6 & 0 \\ 2 & 12 \\ 6 & 12 \end{pmatrix}$

2. $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 6 & 0 \\ 2 & 4 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$

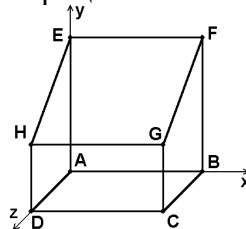
3. $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 2 & 0 \\ 6 & 12 \\ 6 & 12 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 6 & 0 \\ 2 & 12 \\ 2 & 12 \end{pmatrix}$

5. Какой из типов преобразований графической информации, названные ниже, диктует необходимость перехода к однородным координатам?

1. Перенос.
2. Масштабирование.
3. Поворот.

6. На рисунке представлена наклонная проекция призмы (проекция Кабинэ, расстояние по оси Z сокращены в два раза). Какая матрица соответствует этой проекции?



$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -\sqrt{2} & -\sqrt{2} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- 1) матрица A
- 2) матрица B
- 3) матрица C
- 4) матрица D

7. Выполнить операцию проекции на плоскость uz –

$$V = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 8 & 1 \\ 6 & 1 & 6 & 1 \\ 4 & 5 & 6 & 1 \end{pmatrix}.$$

Варианты ответов

1. $V' = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 8 & 1 \\ 6 & 1 & 0 & 1 \\ 4 & 5 & 6 & 0 \end{pmatrix}$

2. $V' = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 8 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & 1 \\ 0 & 5 & 6 & 1 \end{pmatrix}$

3. $V' = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 8 & 1 \\ 6 & 0 & 6 & 1 \\ 4 & 0 & 6 & 1 \end{pmatrix}$

4. $V = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 & 1 \\ 6 & 1 & 0 & 1 \\ 4 & 5 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

8. Какие из математических операций, названных ниже, используются для выполнения сложных геометрических преобразований?

1. Композиция матриц.
2. Сложение матриц.
3. Транспонирование матриц.

9. Какие из форматов хранения графической информации, названных ниже, не приводят к ухудшению качества картинки в случае увеличения масштаба?

- Векторные форматы.
- Растровые форматы.

1. Только вариант 1.
2. Только вариант 2.
3. Варианты 1 и 2.

10. Какой из алгоритмов визуализации, названных ниже, чаще всего используется в недорогих графических системах для решения задачи отсечения?

1. Алгоритм Брезенхэма.
2. Алгоритм Коуэна - Сазерленда.
3. Алгоритм отсекающего делителя.

11. Какой из алгоритмов визуализации, названных ниже, чаще всего используется для решения задачи развертки?

1. Алгоритм Брезенхэма.
2. Алгоритм Коуэна - Сазерленда.
3. Алгоритм отсекающего делителя.

12. Какой из алгоритмов удаления скрытых линий и поверхностей, названных ниже, используется для решения задачи в 3D- акселераторах?

1. Алгоритм сортировки по глубине.
2. Алгоритм, использующий Z- буфер.
3. Алгоритм построчного сканирования.

13. Какой из методов закрашки, названных ниже, позволяет получить наилучшие результаты, хотя и требует больших вычислительных затрат?

1. Метод однотоновой закраски.
2. Метод Гуро.
3. Метод Фонга.

14. Какой из типов *сканера*, названных ниже, обеспечивает наиболее высокое качество сканирования?

1. Листовой сканер.
2. Планшетный сканер.
3. Барабанный сканер.

15. Если при изготовлении *служебного документа* возникнет необходимость вставки в текст формулы, то какой из ниже названных механизмов Вы будете использовать?

1. OLE.
2. Clipboard.
3. ODBC.

16. Какому типу преобразований соответствует зависимость

$$[x_T \ y_T] = [x \ y] + [D_x \ D_y]:$$

1. Перенос.
2. Масштабирование.
3. Поворот

17. Какому типу преобразований соответствует зависимость,

$$[x_S \ y_S] = [x \ y] \cdot \begin{bmatrix} S_x & 0 \\ 0 & S_y \end{bmatrix}:$$

1. Перенос.
2. Масштабирование.
3. Поворот

18. Какому типу преобразований соответствует зависимость:

$$[x_R \ y_R] = [x \ y] \cdot \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$$

- 1) Перенос.
- 2) Масштабирование.
- 3) Поворот.

19. Какому типу преобразований соответствует зависимость:

$$[x_T \ y_T \ 1] = [x \ y \ 1] \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ D_x & D_y & 1 \end{bmatrix}:$$

1. Перенос.
2. Масштабирование.
3. Поворот

20. Какому типу преобразований соответствует зависимость:

$$[x' \ y' \ 1] = [x \ y \ 1] \cdot \begin{bmatrix} S_x & 0 & 0 \\ 0 & S_y & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}:$$

1. Перенос.
2. Масштабирование.
3. Поворот

21. Какому типу преобразований соответствует зависимость:

$$\begin{bmatrix} x' & y' & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & y & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} .:$$

1. Перенос.
2. Масштабирование.
3. Поворот.

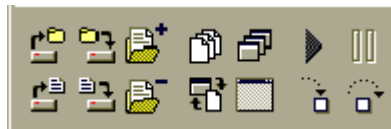
22. Какое разрешение имеет дисплей, построенный на основе ЭЛТ, которая первоначально ориентировалась на стандарты телевидения высокой четкости?

1. 1600×1200.
2. 1920×1080.
3. 1024×768

23. Какой размер зерна (шаг точки) из числа, названных ниже, предпочтительнее:

- 1) 0,3 мм.
- 2) 0,25 мм.
- 3) 0,2 мм?

24. Как называется элемент *инструментальной среды* разработки, представленный на рисунке?



1. Главное меню.
2. Панель инструментов.
3. Панель компонентов.

25. Установить соответствие, какому цвету соответствует код RGB-модели

1. (255,255,255).
2. (0,0,0)
3. (255,0,0)
4. (255,255,0)

- A. –красный
- B. –белый
- C. - черный
- D. - желтый

26. Каков размер изображения в пикселях, если при печати используется разрешение 300 dpi, а фотография имеет размер 10x13 см. Напомним, что в дюйме 2,54 см.

Варианты ответов

1. 1813504
2. 1900344
3. 2003454
4. 2313504

27. Каков объем памяти с точностью до одного бита для хранения черно-белой фотографии размером 3x4 см, если используется монитор с разрешением 72 ppi?

Варианты ответов

1. 9374
2. 10074
3. 12034
4. 7934

28. Каков объем памяти с точностью до одного бита для хранения цветной фотографии размером 3x4 см, если используется монитор с разрешением 72 ppi и известно, что для хранения одного пикселя требуется 24 бита?

Варианты ответов

1. 224986
2. 1007464
3. 1203422
4. 793488

29. Какого цвета будет зеленая бумага, освещенная красным цветом?

Вариант ответов

1. Белая.
2. Желтая
3. Черная.
4. Красная.

30. Расставить цвета по спектральной чувствительности глаз человека

1. Красный.
2. Зеленый
3. Синий.

Ключи к заданиям

- 1) 2.
- 2) 1.
- 3) 1.
- 4) 1.
- 5) 1.
- 6) 4.
- 7) 2.
- 8) 1.
- 9) 1.
- 10) 3.
- 11) 1.
- 12) 2.
- 13) 3.
- 14) 3.
- 15) 1.
- 16) 1.
- 17) 2.
- 18) 3.
- 19) 1.
- 20) 2.
- 21) 3.
- 22) 2.
- 23) 3.

- 24) 2.
 25) 1-B; 2-C; 3-A; 4-D.
 26) 1.
 27) 1.
 28) 1.
 29) 3.
 30) 1-2; 2-1; 3-3.

4.2.4. Расчетно-графические задания

Расчетно-графическое задание № 1 Тема: Решение задач компьютерной геометрии:

Построение и преобразование треугольника

Треугольник задан координатами его вершин, представленных матрицей, как показано в табл.1.

Таблица 4.3.

Вариант	Координаты вершин треугольника
1.	$\begin{pmatrix} 40 & 50 \\ 100 & 60 \\ -20 & 80 \end{pmatrix}$
2.	$\begin{pmatrix} 40 & 50 \\ -80 & 100 \\ -60 & 80 \end{pmatrix}$
3.	$\begin{pmatrix} -40 & 80 \\ 60 & 60 \\ -20 & -80 \end{pmatrix}$
4.	$\begin{pmatrix} 40 & 50 \\ -20 & 60 \\ -40 & -60 \end{pmatrix}$
5.	$\begin{pmatrix} -40 & -60 \\ 80 & 60 \\ -20 & 80 \end{pmatrix}$
6.	$\begin{pmatrix} 80 & -60 \\ -40 & 60 \\ -20 & 80 \end{pmatrix}$
7.	$\begin{pmatrix} 40 & -60 \\ 80 & -60 \\ -20 & 80 \end{pmatrix}$
8.	$\begin{pmatrix} 80 & 40 \\ 40 & 60 \\ -20 & 60 \end{pmatrix}$
9.	$\begin{pmatrix} -40 & 60 \\ 80 & -60 \\ -40 & 80 \end{pmatrix}$
10.	$\begin{pmatrix} 40 & -80 \\ -40 & 60 \\ -40 & 80 \end{pmatrix}$
11.	$\begin{pmatrix} 40 & 60 \\ 80 & -60 \\ -20 & 80 \end{pmatrix}$
12.	$\begin{pmatrix} 60 & 60 \\ 100 & 80 \\ -20 & -80 \end{pmatrix}$
13.	$\begin{pmatrix} 60 & 80 \\ -20 & 60 \\ -40 & 80 \end{pmatrix}$

14.	$\begin{pmatrix} 40 & -40 \\ 80 & 40 \\ -20 & 60 \end{pmatrix}$
15.	$\begin{pmatrix} 40 & 60 \\ 60 & 80 \\ -20 & -80 \end{pmatrix}$
16.	$\begin{pmatrix} 40 & 50 \\ 80 & 60 \\ 60 & -20 \end{pmatrix}$
17.	$\begin{pmatrix} 40 & 80 \\ 80 & -60 \\ -40 & 60 \end{pmatrix}$
18.	$\begin{pmatrix} 40 & 50 \\ 60 & -60 \\ -40 & -80 \end{pmatrix}$
19.	$\begin{pmatrix} 40 & 50 \\ 80 & 120 \\ -20 & -80 \end{pmatrix}$
20.	$\begin{pmatrix} 40 & 80 \\ 80 & -60 \\ 60 & 80 \end{pmatrix}$

1. Найти длины сторон треугольника.

2. Выполнить следующие преобразования:

- Перейти к однородным координатам.
- Перенос относительно оси X на 20 единиц вправо.
- масштабировать с использованием глобального масштаба с масштабом равным 1,5.
- Выполнить сдвиг относительно оси X, если координата $y^* = y + 2x$; $x^* = 0,5y + x$
- Выполнить поворот на 180 град.
- Перейти к прямоугольным координатам

3. Построить треугольник в программе 2D. Выполнить данные преобразования в этой программе.

4. Выполнить отсечение в соответствии с координатами всемирного окна с координатами -30, -20, 40, 80.

5. Перейти к координатам окна просмотра, имеющего координаты 0, 0, 100, 200.

Построение кривых

Построить фигуру с помощью модуля в табличном процессоре. Выполнить преобразование фигуры.

1. Локальное масштабирование по оси x в два раза. По оси y в три раза.
2. Выполнить поворот относительно оси x на 90 град.
3. Выполнить сдвиг, если координата $y^* = y + 2x$
4. Выполнить преобразование с помощью комплексной матрицы преобразования.

Варианты решения задач построения фигур

Вариант	Фигура	Уравнение	Параметры
1.	окружность	$\rho = r; x = r \cos t; y = r \sin t; 0 \leq t \leq 2\pi$	$r = 2.$
2.	Эллипс	$\rho = p / (1 \pm \varepsilon \cos \varphi);$ $\varepsilon = c/a = \sqrt{1 - b^2/a^2};$ $p = b^2/ax = a \cos t; y = b \sin t; 0 \leq t \leq 2\pi$ $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$	$b = 2; a = 3$

3.	Кардиоиды	$\rho = 2r(1 - \cos \varphi);$ $x = 2r \cos t - r \cos 2t - r;$ $y = 2r \sin t - r \sin 2t;$ $(x^2 + y^2 + 2rx)^2 - 4r^2(x^2 + y^2) = 0$	$r = 2.$
4.	Эпициклоида	$x = (R + r) \cos t + r \cos \left(\alpha + \frac{R+r}{r} t \right);$ $y = (R + r) \sin t + r \sin \left(\alpha + \frac{R+r}{r} t \right);$ $k = R/r; k = 1;$	$R = r = 2$
5.	Циклоида	$x = r(t - \sin t); y = r(t - \cos t); 0 \leq t \leq 2\pi$	$r = 2$
6.	Гипоциклоида	$x = r(m - 1)(\cos t + \cos(m - 1)t/(m - 1));$ $y = r(m - 1)(\sin t - \sin(m - 1)t/(m - 1));$ $m = R/r$	$m=3;$ Дельтоида
7.	Гипоциклоида	$x = r(m - 1)(\cos t + \cos(m - 1)t/(m - 1));$ $y = r(m - 1)(\sin t - \sin(m - 1)t/(m - 1));$ $m = R/r$	$m=5;$
8.	Улитка Паскаля	$\rho = 2R \cos \varphi + a$ $x = R \cos^2 t + a \cos t;$ $y = R \sin t + a \sin t$	$R = 4; a = 2$
9.	Эпитрохоида	$x = r(m + 1) \cos m t - h \cos((m + 1)t);$ $y = r(m + 1) \sin m t - h \sin((m + 1)t); m = r/R$	$R = 3; r = 1; h = 0,5$
10.	Логарифмическая спираль	$\rho = ae^{b\varphi}$	$a = 4; b = 2$
11.	Лемниската Бернулли	$\rho^2 = 2c^2 \cos 2\varphi$ $(x^2 + y^2)^2 = 2c^2(x^2 - y^2)$ $x = c\sqrt{2} \frac{p + p^2}{1 + p^4}; p^2 = \operatorname{tg}(\pi/4 - \varphi);$ $y = c\sqrt{2} \frac{p - p^3}{1 + p^4}$	$c = 2$
12.	Парабола	$\rho = \frac{p}{1 + \cos \varphi};$ $y^2 = 2px; p = 1/ 2a ; y = ax^2 + bx + c$	$p = 2$
13.	Гипербола	$\rho = \frac{p}{1 - \varepsilon \cos \varphi};$ $x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1;$ $\varepsilon = c/a; c^2 = a^2 + b^2;$ $p = b^2/a$	$a = 3; b = 2$
14.	Спираль Архимеда	$\rho = a\varphi$	$a = 3$
15.	Астроида	$x = r \sin^3 t; y = r \cos^3 t;$ $0 \leq t \leq 2\pi$	$r = 2$
16.	Эпитрохоида	$x = r(m + 1) \cos m t - h \cos((m + 1)t);$ $y = r(m + 1) \sin m t - h \sin((m + 1)t);$ $m = r/R$	$R = 5; r = 1; h = 0,3$
17.	Эпитрохоида	$x = r(m + 1) \cos m t - h \cos((m + 1)t);$	$R = 5; r =$

		$y = r(m + 1) \sin m t - h \sin((m + 1)t);$ $m = r/R$	1; $h = 0,1$
18.	Лемниската Жероно	$x = a \frac{t^2 - 1}{t^2 + 1}; y = a \frac{2t(t^2 - 1)}{(t^2 + 1)^2};$ $x = a \cos t; y = a \sin(2t) / 2.$	$a = 2$
19.	Гиперболическая спираль	$\rho = a/\varphi$	$a = 2$
20.	Логарифмическая спираль	$\rho = a^\varphi, a > 0$	$a = 2$

Расчетно-графическое задание № 2. Тема: Компьютерная графика в научной работе.

Решение задачи в R.

Задание 1. Графическое представление данных с использованием встроенных функций языка R и библиотеки ggplot2

Построить сопоставление динамики объемов лесозаготовки в России, Сибирском федеральном округе и Красноярском крае в 2017–2023 гг.

1. Собрать и первично обработать информацию с сайта <https://fedstat.ru/indicator/37848>
2. Загрузить данные в R из csv и xls файлов (использование библиотеки readxl)
3. Преобразовать график, настроить темы, шрифты, цвета и тип линий, заголовки осей (библиотеки scales, dplyr)
4. Экспортировать полученные графики в растровый и векторный форматы (использование библиотеки Cairo).

Структуру отчета определить самостоятельно.

Оформление отчета

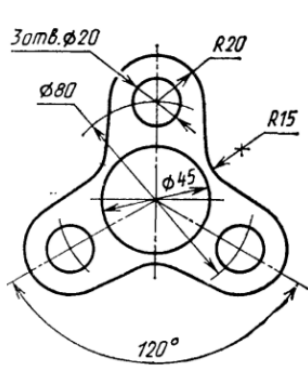
Отчет оформить в виде текстового файла. В отчет вставить скрины экранных форм. Каждая экранная форма содержит одну страницу или ее фрагменты, позволяющие увидеть содержание страницы. Число скринов определить самостоятельно. Структура отчета должна состоять из двух разделов. Каждый раздел посвящен решению одного задания.

Задание 2. Построение чертежа в КОМПАС 3D

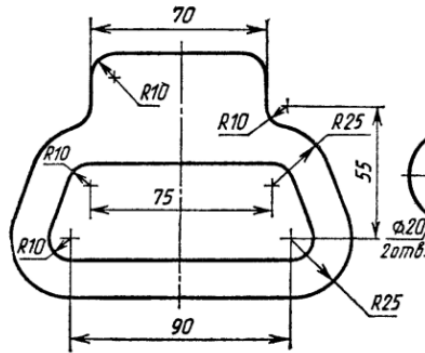
Вариант определить по номеру в списке группы.

№ в списке	1, 16, 31	2, 17, 32	3, 18, 33	4, 19, 34	5, 20	6, 21	7, 22	8, 23	9, 24	10, 25	11, 26	12, 27	13, 28	14, 29	15, 30
№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

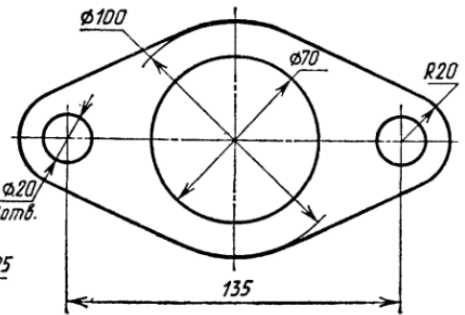
Выполнить чертеж детали в соответствии с вариантом.



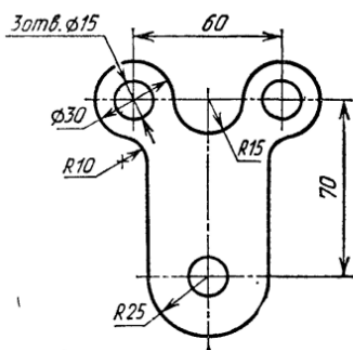
Вариант 1



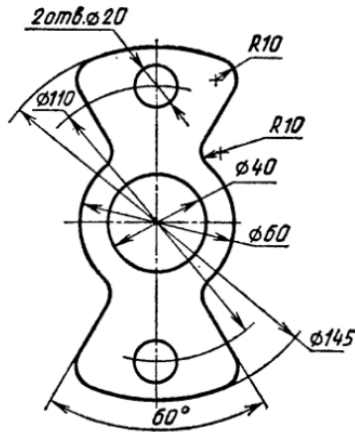
Вариант 2



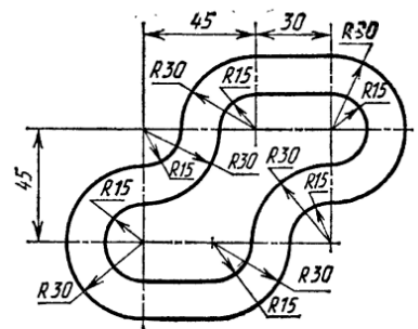
Вариант 3



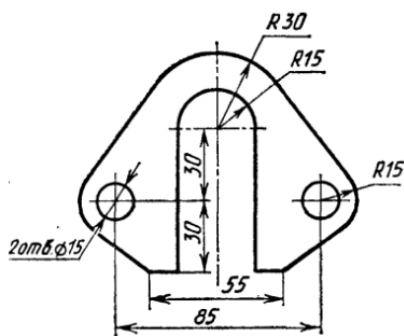
Вариант 4



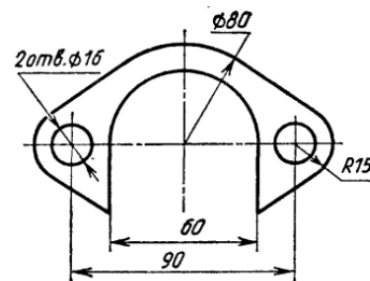
Вариант 5



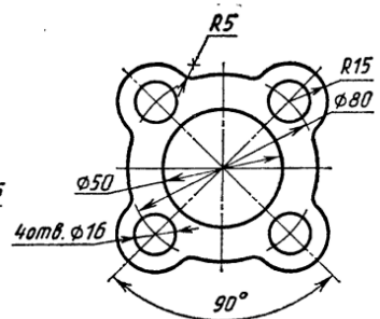
Вариант 6



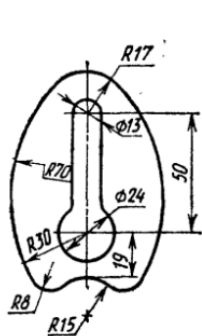
Вариант 7



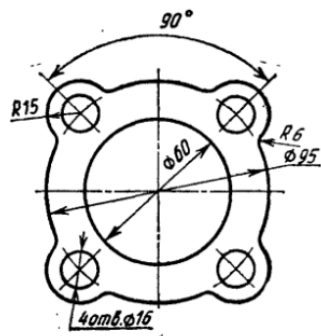
Вариант 8



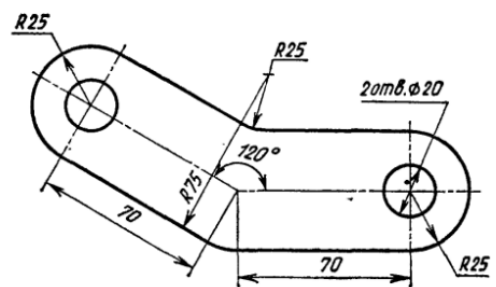
Вариант 9



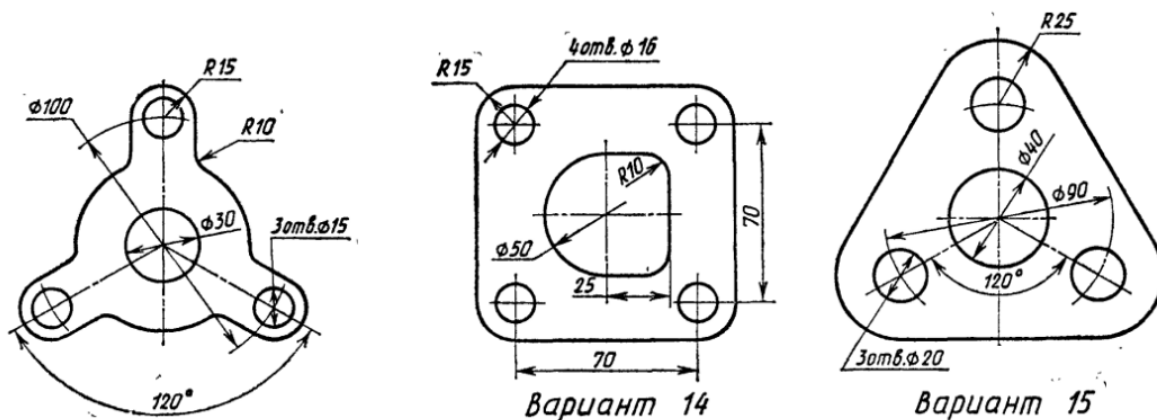
Вариант 10



Вариант 11



Вариант 12



5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1 Зачет с оценкой проводится с применением следующих методов (средств):

Зачет проводится в компьютерном классе в форме итогового теста. Во время зачета с оценкой проверяется уровень знаний по «Анализу данных», а также уровень умений решать учебные задачи анализа данных с использованием программных приложений. К зачету студенты должны решить задания по всем темам учебной дисциплины. Результаты решения задач могут быть использованы при решении практической задачи в соответствии с имеемым перечнем задач. Пример задач приведен в программе. При ответе на вопросы студент показывает умение решать практические задачи с использованием интегрированных средств разработки IDEA RStudio, Anaconda navigator (Jupyter Notebook).

Промежуточная аттестация может проводиться устно в ДОТ/письменно/тестирование. Для успешного освоения курса учащемуся рекомендуется ознакомиться с литературой, размещенной в разделе 7, и материалами, выложенными в ДОТ.

5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Таблица 4.2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПКС-4	Способен выполнять задачи проектирования и дизайна информационных систем, баз данных с использованием облачных, сетевых технологий	ПКС-4.1	Способен демонстрировать умение выполнять задачи проектирования и дизайна программных компонент и баз данных

Таблица 4.3

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПКС-4.1	1. Самостоятельно решает частные задачи применения ИС и ИКТ при решении задач сбора, обработки и отображения данных, управления вычислительным процессом. 2. Демонстрирует умение	1. Решены учебные кейсы, основанные на работе с графическими объектами, организации и управления вычислительным процессом. 2. Уровень знаний и умений позволяет самостоятельно выполнять отдельные трудовые действия по управлению работами по

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
	<p>применять средства визуализации объектов, обработки и формирования графических объектов, управления вычислительным процессом с использованием системного программного обеспечения.</p> <p>3. Показывает знания возможностей частных ИТ-технологий и организации их использования</p>	<p>сопровождению ИС и применению ИТ</p> <p>3. Адекватно интерпретированы полученные результаты, сделаны ясные выводы.</p> <p>4. Сделаны правильные ответы на поставленные вопросы или тесты</p>

Типовые вопросы, выносимые на зачет:

1. Дать общую формулировку и классификацию методов компьютерной графики.
2. Перечислить все системы координат (Прямоугольная, полярная системы координат. Преобразование координат).
3. Дать определение по трехмерным системам координат (Прямоугольная, цилиндрическая и сферическая системы координат. Преобразование координат).
4. Сделать обзор по мировым окнам и окнам просмотра. Дать определение алгоритма отсечения.
5. Рассмотреть в деталях аффинные преобразования и элементарные преобразования координат.
6. Дать определение однородные координаты. Рассмотреть в деталях использование матрицы преобразования для двухмерной системы координат.
7. Рассмотреть в деталях использование матрицы преобразования для трехмерной системы координат.
8. Дать определение и классификацию проекций. Рассмотреть в деталях использование параллельных проекций (Ортогональные и косоугольные проекции).
9. Дать определение центральным проекциям. Рассмотреть в деталях использование одноточечные, двухточечные и трехточечные проекции.
10. Дать определение по математическому описанию проекций. Рассмотреть в деталях использование матрицы преобразования в трехмерной системе координат.
11. Перечислить программные средства компьютерной графики.
12. Дать определение по аппаратным средствам компьютерной графики. Рассмотреть в деталях использование графического процессора. Дать пояснение о конвейере графического процессора.
13. Дать определение по аппаратным средствам компьютерной графики. Рассмотреть в деталях использование на устройствах ввода-вывода.
14. Дать определение понятию света и цвета. Рассмотреть подробно в элементах теории света.
15. Сделать обзор по особенностям восприятия цвета человеком.
16. Дать определение по основным цветовым моделям. Рассмотреть подробно на законах Грассмана и треугольника цветности.
17. Дать определение по аддитивным цветовым моделям. RGB-модель.
18. Дать определение по субтрактивным моделям. CMY, CMYK-модели.
19. Дать определение по перцепционным цветовым моделям. Модели HSV, LAB. Цветовое кольцо. Рассмотреть подробно по управлению светом в графических редакторах.

20. Дать определение по векторной графике. Рассмотреть подробно на объектах векторной графики, логических операциях над графическими объектами и привести примеры использования операций в графическом редакторе Inkscape.

21. Дать определение понятие сплайна, Кривые Безье и построение кривых в графических редакторах.

22. Перечислить инструменты векторных графических редакторов. Рассказать о редакторе Inkscape.

23. Дать определение фрактальная графика. Рассмотреть подробно на геометрических и алгебраических фракталах.

24. Дать определение понятие растра. Рассказать подробно о разрешающей способности мониторов, принтеров, растрирование и линеатура.

25. Перечислить форматы графических файлов. Рассмотреть подробно алгоритмы сжатия.

26. Перечислить инструменты растровых графических пакетов. Рассказать о пакете GIMP.

27. Дать определение по слоям, каналам и маскам. Перечислить инструменты выделения растровых редакторов.

28. Дать определение по фильтрам растровых редакторов.

29. Какие платформы бизнес-аналитики существуют?

30. Назовите характеристики базовой графической библиотеки

31. Дать определение графических библиотек

32. Назовите графические интерфейсы языка программирования R

33. Дайте характеристику графической грамматике и библиотеке ggplot2

34. Дать характеристики базовой графической библиотеки

35. Дать определение библиотеки для анализа данных Rattle

Типовые контрольные задания на зачет:

Задача 1. Имеются координаты треугольника.

$$\begin{pmatrix} 10 & 20 \\ 30 & 50 \\ 40 & 20 \end{pmatrix}.$$

Найти координаты треугольника после преобразований:

- Выполнить операцию переноса по оси X на 25 влево, по оси ординат на 20 вверх;
- Выполнить операцию масштабирования по оси абсцисс в 3 раза, по оси ординат в 2 раза.
- Выполнить операцию поворота треугольника на 45 град. Вправо.

Выполнить данные преобразования в табличном процессоре и в программе 2D.

Задача 2. Имеются координаты треугольника.

$$\begin{pmatrix} 10 & 20 \\ 30 & 50 \\ 40 & 20 \end{pmatrix}.$$

Выполнить операцию сдвига, если матрица преобразования имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Для выполнения операции перейти к однородным координатам. Выполнить данные преобразования в табличном процессоре и в программе 2D.

Задача 3. Построить круговую, столбиковую диаграмму и диаграмму рассеяния, если задан вектор данных `dat<-c (2,3,5,6,7,8,9,12,4)`. Задать название оси x – номер, оси y – значение, название диаграммы – пример.

Задача 4. Выполнить комплексное преобразование, если производится преобразование

прямоугольника с координатами

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 10 \\ 0 & 10 & 0 \\ 0 & 10 & 10 \\ 10 & 0 & 0 \\ 10 & 0 & 10 \\ 10 & 10 & 0 \\ 10 & 10 & 10 \end{pmatrix}$$

и необходимо:

- Выполнить операцию переноса по оси X на 20 влево, по оси ординат на 20 вверх;
- Выполнить операцию масштабирования по оси абсцисс в 3 раза, по оси ординат в 2 раза.
- Выполнить операцию поворота треугольника на 90 град. Вправо.
- Выполнить данные преобразования в табличном процессоре.

Задача 5. Построить сценарий обработки данных в Logiplot, если имеются данные о регионах России

Задача 6. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения растрового изображения размером 64x64 пикселя, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно. Какой размер изображения при сканировании фото размером 3x4 см? Разрешение сканера 300 dpi. Глубина цвета равна 32 бит.

Задача 7. С помощью 3D-карты построить в табличном процессоре презентацию, содержащую данные о регионах России

Задача 8. Построить кривую Безье, если заданы два сегмента, каждый из которых содержит три опорные точки.

	P0	P1	P2	P3	P4
x	3	4	6	8	10
y	3	10	3	1	5

Задача 9. Построить кривую Безье, если заданы четыре опорные точки.

	P0	P1	P2	P3
x	3	4	6	8
y	3	10	3	5

Задача 10. Выполнить центральную проекцию треугольника с координатами

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 10 & 2 \\ 10 & 8 & 2 \\ 2 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

на плоскость xy, если расстояние до объекта вдоль оси z равно 5. Выполнить данные преобразования в табличном процессоре и в программе 2D.

Задача 11. Построить диаграммы рассеяния в табличном процессоре, Jasp, RStudio для данных

weight	price
0,17	355

0,16	328
0,17	350
0,18	325
0,25	642
0,16	342
0,15	322
0,19	485
0,21	483
0,15	323
0,18	462
0,28	823
0,16	336
0,2	498
0,23	595
0,29	860
0,12	223
0,26	663
0,25	750
0,27	720
0,18	468
0,16	345
0,17	352
0,16	332
0,17	353
0,18	438
0,17	318
0,18	419
0,17	346
0,15	315
0,17	350
0,32	918
0,32	919
0,15	298
0,16	339
0,16	338
0,23	595
0,23	553
0,17	345
0,33	945
0,25	655
0,35	1086
0,18	443
0,25	678
0,25	675
0,15	287
0,26	693
0,15	316

Задача 12. Выполнить центральную проекцию треугольника с координатами

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 50 & 20 \\ 10 & 80 & 20 \\ 20 & 40 & 20 \end{pmatrix}$$

на плоскость $xу$, если расстояние до объекта вдоль оси z равно 50. Проверить правильность решения с помощью программы 2D-преобразования. Программу выполнить в табличном процессоре, 2D

Задача 13. Построить эллипс, с параметрами $a=2$; $b=3$, если эллипс задан уравнениями

$$\rho = p / (1 \pm \varepsilon \cos \varphi);$$

$$\varepsilon = c/a = \sqrt{1 - b^2/a^2};$$

$$p = b^2/a$$

$$x = a \cos t; y = b \sin t; 0 \leq t \leq 2\pi$$

$$x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$$

Задача 14. Осуществить симметричное отражение треугольника с вершинами $A(1, 1)$, $B(2, 3)$ и $C(4, 2)$ относительно оси x , y .

Задача 15. Выполнить центральную проекцию тетраэдра с координатами

$$P = \begin{pmatrix} 100 & 100 & 0 \\ 0 & 100 & 100 \\ 0 & 0 & 100 \\ 100 & 0 & 100 \end{pmatrix}$$

А) на плоскость $xу$, если расстояние до объекта вдоль оси z равно 50.

Б) на плоскость xz , если расстояние до объекта вдоль оси y равно 50.

Проверить правильность решения с помощью программы 3D-преобразования

Задача 16. Построить статистические диаграммы в табличном процессоре, Jasp, RStudio для данных.

weight	price
0,17	355
0,16	328
0,17	350
0,18	325
0,25	642
0,16	342
0,15	322
0,19	485
0,21	483
0,15	323
0,18	462
0,28	823
0,16	336
0,2	498
0,23	595
0,29	860
0,12	223
0,26	663
0,25	750
0,27	720
0,18	468

0,16	345
0,17	352
0,16	332
0,17	353
0,18	438
0,17	318
0,18	419
0,17	346
0,15	315
0,17	350
0,32	918
0,32	919
0,15	298
0,16	339
0,16	338
0,23	595
0,23	553
0,17	345
0,33	945
0,25	655

Задача 17. Имеются координаты треугольника.

$$\begin{pmatrix} 10 & 20 \\ 30 & 50 \\ 40 & 20 \end{pmatrix}.$$

Выполнить отсечение в соответствии с координатами всемирного окна с координатами

Wl	Wr	Wb	Wt
-30	20	10	30

Контрольные вопросы для подготовки к занятиям

№ п/п	Наименование темы или раздела дисциплины (модуля)	Контрольные вопросы для самопроверки
1	Тема 1. Введение. Основы КГ, назначение, организация, принципы функционирования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие основные процессы могут формировать информационные модели изображений? 2. Что входит в предметную область компьютерной графики? 3. Для чего предназначена компьютерная геометрия? 4. Для каких целей служат компьютерные редакторы? 5. Приведите классификацию методов и средств компьютерной графики. 6. Что такое API? Его назначение. 7. Дайте классификацию графических и интерфейсов. 8. Назовите области применения компьютерной графики. 9. Что такое фрактальная графика? Дайте определение и приведите примеры фракталов.

		<p>10. Дайте характеристику геоинформационных систем.</p> <p>11. Дайте характеристику графических файлов. Основные форматы графических файлов.</p> <p>12. Как цветные мониторы воспроизводят цвета?</p> <p>13. Как устроен цветной монитор?</p> <p>14. Что такое разрешающая способность монитора?</p> <p>15. Значение каких параметров задаются при создании нового графического объекта?</p> <p>16. Что используется в сканерах в качестве источника освещения?</p> <p>17. Каковы основные типы сканеров и как они отличаются друг от друга?</p>
2	Тема 2. Элементы компьютерной геометрии.	<p>1. Приведите примеры систем координат.</p> <p>2. Что такое однородные координаты.</p> <p>3. Что такое аффинные преобразования? Элементарные преобразования? Приведите примеры элементарных преобразований.</p> <p>4. Приведите примеры преобразований в 2D-моделях.</p> <p>5. Приведите примеры преобразований в 3D-моделях.</p> <p>6. Приведите примеры матриц преобразований для 2D и 3D-изображений.</p>
3	Тема 3. Цветовые модели компьютерной графики.	<p>1. Что такое температура цветовой волны?</p> <p>2. Назовите цветовой диапазон излучения?</p> <p>3. Что вы понимаете под цветовым охватом?</p> <p>4. Какие ограничения (недостатки) у цветовой модели XYZ?</p> <p>5. Какие цветовые модели Вы знаете?</p> <p>6. В чем отличие аддитивной и субтрактивной моделей?</p> <p>7. Что такое перцепционные цветовые модели?</p> <p>8. Что такое цветовой круг?</p> <p>9. Прокомментируйте основное содержание LAB, HSB-моделей? Достоинства и недостатки данных моделей?</p>
4	Тема 4. Векторная и фрактальная графика.	<p>1. Назовите области применения векторной графики.</p> <p>2. Дайте характеристику достоинств и недостатков векторной графики.</p> <p>3. Назовите элементы (примитивы) векторной графики.</p> <p>4. Что такое кривая Безье? Какая математическая модель соответствует кривой Безье?</p> <p>5. Назовите основные свойства контуров.</p> <p>6. Что такое «узел» на кривой Безье. Дайте характеристику типов узлов.</p>
5	Тема 5. Растровая графика.	<p>1. Почему растровую графику называют точечной?</p> <p>2. Назовите достоинства и недостатки растровой графики.</p>

		<p>3. В чем выражается явление визуального смыкания?</p> <p>4. Какой вид графики следует использовать для обработки фотографии и почему?</p> <p>5. Назовите несколько известных вам растровых редакторов.</p> <p>6. Назовите источники получения растровых изображений.</p> <p>7. Назовите основные инструменты растровых графических редакторов.</p>
--	--	---

Шкала оценивания.

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 06 сентября 2019 г. №306 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся».

Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета.

Схема расчетов доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине, является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

В случае если студент в течение семестра не набирает минимальное число баллов, необходимое для сдачи промежуточной аттестации, то он может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины, получив от преподавателя компенсирующие задания.

В случае получения на промежуточной аттестации неудовлетворительной оценки студенту предоставляется право повторной аттестации в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии.

Обучающийся, набравший в ходе текущего контроля в семестре от 51 до 70 баллов, по его желанию может быть освобожден от промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка	
	прописью	буквой
96-100	отлично	А
86-95	отлично	В
71-85	хорошо	С
61-70	хорошо	Д
51-60	удовлетворительно	Е

Перевод балльных оценок в академические отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»

- «Отлично» (А) - от 96 по 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено максимальным числом баллов.

- «Отлично» (В) - от 86 по 95 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным

материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» (С) - от 71 по 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Хорошо» (D) - от 61 по 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» (E) - от 51 по 60 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий выполнены с ошибками.

Оценочные средства (формы текущего и промежуточного контроля)	Показатели оценки	Критерии оценки
Опрос	Корректность и полнота ответов	Опрос проводится в ходе занятия и его результаты могут быть учтены при оценке посещаемости занятий
Тест	1) Правильность решений; 2) Корректность ответов	Максимальное количество баллов за итоговый тест составляет 20 баллов. Тесты по отдельным темам входят в итоговый тест
Задание	1)Правильность решений; 2)Правильные ответы на вопросы при устной защите заданий	Максимально 4 балла
Расчетное задание	1)Правильность решений; 2)Качество оформления отчета; 3)Правильные ответы на вопросы при устной защите заданий	Максимально 6 баллов
Контрольная работа	1) правильность решения; 2) корректность выводов 3) обоснованность решений	Максимальное количество баллов за контрольную работу – 7. Максимальный балл выставляется если правильно решены все задачи, оформлен отчет по итогам их решения, в отчет вставлены скрипты и

		скрины
Зачет с оценкой	1) Полнота ответов на вопросы или правильность ответов на предложенные тесты; 2) Правильное решение задачи, а также полные и правильные ответы на вопросы по задаче	Максимальное количество баллов -30. В случае дистанционной формы проведения зачета в сумму баллов входят баллы, полученные в результате итогового тестирования

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия, контрольные работы. На лекциях рассматриваются наиболее сложный материал дисциплины. Лекция сопровождается презентациями, компьютерными текстами лекции, что позволяет студенту самостоятельно работать над повторением и закреплением лекционного материала. Для этого студенту должно быть предоставлено право самостоятельно работать в компьютерных классах в сети Интернет.

Практические занятия предназначены для самостоятельной работы студентов по решению конкретных задач компьютерной геометрии и компьютерной графики. Все практические занятия проводятся в компьютерных классах. Также в компьютерных классах или с использованием мультимедийных средств проводятся лекции. В ходе лекций теоретические положения поясняются возможностями графических пакетов реализовать данные положения. Так, например, при рассмотрении цветовых моделей приводятся возможности графических редакторов Inkscapе, GIMP. Также при рассмотрении инструментов векторной и растровой графики демонстрируются возможности этих инструментов в данных редакторах и др.

Каждое практическое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми студентам для решения внеаудиторное время. Для оказания помощи в решении задач имеются тексты практических заданий с условиями задач и вариантами их решения.

Для изучения методов аффинных преобразований, проецирования графических объектов используются специальные программы 2D, 3D, Desmos.

С целью контроля сформированности компетенций разработан фонд контрольных заданий. Его использование позволяет реализовать балльно-рейтинговую оценку, определенную приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов».

Для подготовки к ежегодному интернет-тестированию i-exam осуществляется предварительная проверка знаний студентов, а также их самообучение с помощью специальных тренажеров портала Интернет-тестирования.

Для активизации работы студентов во время контактной работы с преподавателем отдельные занятия проводятся в интерактивной форме. В основном интерактивная форма занятий обеспечивается при проведении занятий в компьютерном классе. Интерактивная форма обеспечивается наличием разработанных файлов с заданиями, наличием контрольных вопросов, возможностью доступа к системе дистанционного обучения, использованием канала MTS-Link, а также Яндекс.Мессенджер.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к семинарским занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к контрольной работе:

- внимательно прочитайте материал лекций, и практических занятий, изучите скрипты, приведенные в Moodle, а также в заданиях на практические занятия;
- попробуйте решить задачи, похожие на задачи, которые будут предложены на контрольную работу;
- рабочая программа дисциплины может быть использована при подготовке к контрольной работе.

Подготовка к зачету.

К зачету необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

Для работы с печатными и электронными ресурсами СЗИУ имеется возможность доступа к электронным ресурсам. Организация работы студентов с электронной библиотекой указана на сайте института (странице сайта – «Научная библиотека»).

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

7.1. Основная литература

1. Агальцов, Виктор Петрович. Информатика для экономистов: учебник / В. П. Агальцов, В. М. Титов. - Москва: ФОРУМ [и др.], 2019. - 448 с.: ил. - (Высшее образование). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002891> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8199-0274-5. - ISBN 978- 5-16-002665-7.- Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=354812>.
2. Алексеев, Владимир Анатольевич. Информатика: практические работы: учебное пособие / В.А. Алексеев. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2020. - 252 с.: ил. - (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/136173> (дата обращения: 30.11.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-4608-7.- Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/136173?category=1548&spo=1>.
3. Боресков, Алексей Викторович. Компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. - Электрон. дан. - Москва: Юрайт, 2019. - 219 с. - Текст: электронный. - URL: <https://urait.ru/book/kompyuternaya-grafika-445771>.
4. Георгиевский, О. В. Начертательная геометрия и инженерная графика [Электронный ресурс]: учебник / О. В. Георгиевский, В. И. Веселов, Г. И. Ничуговский. – Москва: КноРус, 2018. – 280 с. (ЭБС Издательство «Book.ru»).
5. Информатика [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата : в 2 т. / [В. В. Трофимов и др.] ; под ред. В. В. Трофимова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Электрон. дан. - М.: Юрайт, 2017. - (Серия "Бакалавр. Академический курс"). - 978-5-534-02614-6. Т. 1. - 553 с.
6. Колошкина, Инна Евгеньевна. Компьютерная графика: учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2024. - 237 с. - Текст: электронный. - URL: <https://urait.ru/book/kompyuternaya-grafika-533674>.
7. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник для ВТУЗов / В. С. Левицкий. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Высшая школа, 2003. – 430 с.
8. Немцова, Тамара Игоревна. Практикум по информатике: Компьютерная графика и web-дизайн: учебное пособие / Т.И. Немцова, Ю.В. Назарова; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва: ФОРУМ [и др.], 2021. - 288 с.: ил. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=367025>.

Все источники основной литературы взаимозаменяемы

7.2 Дополнительная литература

1. Башмакова, Елена Исмаиловна. Информатика и информационные технологии. Умный Excel 2016: библиотека функций: учебное пособие / Е.И. Башмакова. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 109 с. - Текст: электронный. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/94205.html> (дата обращения: 12.03.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4497-0516-7.- Текст: электронный. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/94205.html>.
2. Зиновьева, Елена Алексеевна. Компьютерный дизайн. Векторная графика: учебно-методическое пособие / Е.А. Зиновьева. - Москва: Флинта, 2017. - 113 с. - Текст: электронный. - URL: <https://ibooks.ru/products/354740>.
3. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / [Р. Р. Анамова, С. А. Леонова, Н. В. Пшеничнова и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. - 2-е издание, переработанное и

дополненное. - Москва : Юрайт, 2023. - 226 с. - Текст: электронный. - URL: <https://urait.ru/book/inzhenernaya-i-kompyuternaya-grafika-531151>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Колесниченко Д. GIMP 2. Бесплатный аналог Photoshop для Windows/Linux/MacOS. http://helpua.narod.ru/bookes_017.html
5. Федоренко, В. А. Справочник по машиностроительному черчению / В. А. Федоренко, А. И. Шошин. – 16-е изд., стер. – Москва: Альянс, 2007. – 416 с.
6. Чекмарев, Альберт Анатольевич. Начертательная геометрия и черчение: учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. - 7-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2020. - 423 с. - Текст: электронный. - URL: <https://urait.ru/book/nachertatelnaya-geometriya-i-cherchenie-451216>.

7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Положение об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211);
2. Положение о курсовой работе (проекте), выполняемой студентами федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211).

7.4. Нормативные правовые документы

Не используются.

7.5. Интернет-ресурсы

СЗИУ располагает доступом через сайт научной библиотеки <https://sziu-lib.ranepa.ru/> к следующим подписным электронным ресурсам:

Русскоязычные ресурсы

- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Лань»
- Научно-практические статьи по финансам и менеджменту Издательского дома «Библиотека Гребенникова»
- Статьи из периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам «Ист - Вью»
- Информационно-правовые базы - Консультант плюс, Гарант.

Англоязычные ресурсы

- EBSCO Publishing - доступ к мультидисциплинарным полнотекстовым базам данных различных мировых издательств по бизнесу, экономике, финансам, бухгалтерскому учету, гуманитарным и естественным областям знаний, рефератам и полным текстам публикаций из научных и научно-популярных журналов.
- Emerald- крупнейшее мировое издательство, специализирующееся на электронных журналах и базах данных по экономике и менеджменту. Имеет статус основного источника профессиональной информации для преподавателей, исследователей и специалистов в области менеджмента.

Возможно использование, кроме вышеперечисленных ресурсов, и других электронных ресурсов сети Интернет.

7.6. Иные источники

Не используются.

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Курс включает использование программного обеспечения OpenOffice для подготовки текстового и табличного материала, графических иллюстраций, а также для решения задач эконометрического моделирования. Для обучения средствам компьютерной графики используются векторный и растровый графические редакторы со средствами фрактальной графики.

Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов)

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Для организации дистанционного обучения следует использовать систему дистанционного обучения Moodle с регистрацией всех обучаемых.

№ п/п	Наименование
1.	Компьютерные классы с персональными ЭВМ, объединенными в локальные сети с выходом в Интернет
2.	Пакет OpenOffice
3.	Графические редакторы (векторный редактор типа Inkscape; растровый редактор Photoshop (GIMP), редактор 3D Blender, система автоматизированного проектирования Компас-3D
4.	Текстовый редактор и табличный процессор, RStudio, Anaconda Navigator
5.	Мультимедийные средства в каждом компьютерном классе и в лекционной аудитории
6.	Браузер, сетевые коммуникационные средства для выхода в Интернет
7.	Система дистанционного обучения Moodle
8.	Облачные технологии Google Collab, Loginom

Компьютерные классы из расчета 1 ПЭВМ для одного обучаемого. Каждому обучающемуся должна быть предоставлена возможность доступа к сетям типа Интернет в течение не менее 20% времени, отведенного на самостоятельную подготовку.