

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Ученый секретарь  
Декана факультета «Энергетика и системы управления» А.В. Бурковский  
«31» августа 2017



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Компьютерные графические системы визуализации»

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2016

Автор программы

 /Тихонов А.В./

Заведующий кафедрой  
Электромеханических  
систем и электроснабжения

 /Шелякин В.П./

Руководитель ОПОП

 /Ситников Н.В./

Воронеж 2017

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Обеспечение подготовки, позволяющей разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями, а также формированию практических навыков работы с современной компьютерной техникой и основами построения графической документации при помощи программных средств.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- Изучения понятия машинной графики, видов изображений;
- Освоение основных технических средств, использующихся при работе с графическими изображениями;
- Ознакомление с современными программными комплексами, использующимися при работе с графическими объектами;
- Приобретение практических навыков работы с наиболее распространенными программными продуктами для построения машиностроительных чертежей.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Компьютерные графические системы визуализации» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Компьютерные графические системы визуализации» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ПВК-2 - способность разрабатывать и оформлять графическую и текстовую документацию типовых исследований

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ОПК-1	Знать теоретические основы информатизации в электроэнергетике и электротехнике и современные программные и технические средства компьютерной графики;
	Уметь применять информационные технологии и средства компьютерной графики в своей предметной области;
	Владеть навыками работы с графическими пакетами для получения электрических схем, конструкторских, технологических и других документов.
ПВК-2	Знать требования ЕСКД;
	Уметь применять требования ЕСКД на практике;
	Владеть навыками использования современных программных продуктов для оформления графических документов согласно требований ЕСКД

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные графические системы визуализации» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	126	126
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	216 6	216 6

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	14	14
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<b>Самостоятельная работа</b>	193	193

<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость академические часы	216	216
з.е.	6	6

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Компьютерные графические системы в современных информационных системах	Основные понятия. История развития компьютерной графики.	2	-	-	20	22
2	Физические основы компьютерной графики	Спектр, цвет, видимый свет. Человеческое зрение. Представление цвета в компьютере. Разрешение и размер изображения.	2	2	-	20	24
3	Методы представления графических объектов	Основные направления компьютерной графики. Растровая, векторная и фрактальная графика: фотография, полиграфическая верстка, веб и мультимедиа графика, анимация, видео. Понятие разрешения для графических файлов и оборудования. Форматы графических файлов. Практические рекомендации по использованию основных графических форматов, видов сжатия и цветового охвата.	2	6	8	26	42
4	Инженерная компьютерная графика	Основные программы, применяемые в различных направлениях компьютерной графики. Демонстрация основных отличий растровой и векторной графики, рекомендации по выбору программных средств и технологий в работе. Системы	4	4	10	30	48

		автоматизированного проектирования: Компас-График, AutoCAD, SolidWorks.						
5	Аппаратное обеспечение	Общие сведения об ЭВМ, используемых для обработки графики. Графические подсистемы ЭВМ. Принтеры и сканеры. Альтернативные устройства ввода вывода графической информации. История развития аппаратного обеспечения машинной графики.	2	2	-	15	19	
6	Обеспечение 3D-графики и виртуального моделирования	Понятие трехмерной графики. Области ее применения. Редакторы трехмерной графики. Виртуальное моделирование	2	2	-	15	19	
7	Классическая и компьютерная анимация	Введение в анимацию. Технология классической анимации. Специфика восприятия движущегося изображения, возможные допущения, применяемые виды сжатия. Современные средства создания анимационных фильмов.	2	-			4	
8	Видеотехнологии и презентации	Способы представления информации потребителю. Инструментарий, формы подачи, примеры, рекомендации. Происхождение и эволюция технологии, аналоговое и цифровое видео, цифровые камеры. Форматы цифрового видео и программные средства обработки видео.	2	2			2	
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>126</b>	<b>180</b>	

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Компьютерные графические системы в современных информационных	Основные понятия. История развития компьютерной графики.	-	-	-	15	15

	системах						
2	Физические основы компьютерной графики	Спектр, цвет, видимый свет. Человеческое зрение. Представление цвета в компьютере. Разрешение и размер изображения.	1	-	-	15	16
3	Методы представления графических объектов	Основные направления компьютерной графики. Растровая, векторная и фрактальная графика: фотография, полиграфическая верстка, веб и мультимедиа графика, анимация, видео. Понятие разрешения для графических файлов и оборудования. Форматы графических файлов. Практические рекомендации по использованию основных графических форматов, видов сжатия и цветового охвата.	1	1	-	20	22
4	Инженерная компьютерная графика	Основные программы, применяемые в различных направлениях компьютерной графики. Демонстрация основных отличий растровой и векторной графики, рекомендации по выбору программных средств и технологий в работе. Системы автоматизированного проектирования: Компас-График, AutoCAD, SolidWorks.	2	1	8	63	74
5	Аппаратное обеспечение	Общие сведения об ЭВМ, используемых для обработки графики. Графические подсистемы ЭВМ. Принтеры и сканеры. Альтернативные устройства ввода вывода графической информации. История развития аппаратного обеспечения машинной графики.	-	-	-	20	20
6	Обеспечение 3D-графики и виртуального моделирования	Понятие трехмерной графики. Области ее применения. Редакторы трехмерной графики. Виртуальное моделирование	-	-	-	20	20
7	Классическая и компьютерная анимация	Введение в анимацию. Технология классической анимации. Специфика восприятия движущегося	-	-	-	20	20

		изображения, возможные допущения, применяемые виды сжатия. Современные средства создания анимационных фильмов.					
8	Видеотехнологии и презентации	Способы представления информации потребителю. Инструментарий, формы подачи, примеры, рекомендации. Происхождение и эволюция технологии, аналоговое и цифровое видео, цифровые камеры. Форматы цифрового видео и программные средства обработки видео.	-	-	-	20	20
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>193</b>	<b>207</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

- Исследование возможностей редакторов растровой графики.
- Исследование возможностей редактора векторной графики Inkscape
- Исследование возможностей редактора векторной графики OpenOffice Draw
- Исследование возможностей системы трехмерного моделирования Компас-График:
  - особенности интерфейса программы;
  - построение объектов двумерной графики;
  - редактирование объектов двумерной графики;
  - использование встроенных функции для ввода элементов оформления технических чертежей;
  - работа со встроенными библиотеками Компас-График;

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Основы автоматизированного черчения»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Получение навыков разработки технических чертежей элементов электротехнического и энергетического оборудования;
- Получение навыков построения электрических схем;
- Расширение знаний в области требования ЕСКД при оформлении графической документации профессиональной сферы деятельности;

• Получение представления о технологических процессах изготовления деталей, представленных на разработанных чертежах;

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	Знать теоретические основы информатизации в электроэнергетике и электротехнике и современные программные и технические средства компьютерной графики;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять информационные технологии и средства компьютерной графики в своей предметной области;	Решение стандартных практических задач, выполнение лабораторных работ, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы с графическими пакетами для получения электрических схем, конструкторских, технологических и других документов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение лабораторных работ, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПВК-2	Знать требования ЕСКД;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах



		курсового проекта		
	Уметь применять требования ЕСКД на практике;	Решение стандартных практических задач, выполнение лабораторных работ, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками использования современных программных продуктов для оформления графических документов согласно требований ЕСКД	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение лабораторных работ, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	Знать теоретические основы информатизации в электроэнергетике и электротехнике и современные программные и технические средства компьютерной графики;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применять информационные технологии и средства компьютерной графики в своей предметной области;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками работы с графическими пакетами для	Решение прикладных задач в конкретной	Задачи решены в полном объеме и	Продемонстрирован верный ход решения	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве	Задачи не решены

	получения электрических схем, конструкторских, технологических и других документов.	предметной области	получены верные ответы	всех, но не получен верный ответ во всех задачах	задач	
ПВК-2	Знать требования ЕСКД;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применять требования ЕСКД на практике;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками использования современных программных продуктов для оформления графических документов согласно требований ЕСКД	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

– Основными задачами компьютерной графики являются:

- а. распознавание образов, обработка изображений, машинная графика;
- б. синтез и хранение изображений;
- в. Создание, хранение и выдача графических изображений при помощи компьютера.

– Машинная графика это:

- а. направление компьютерной графики занимающееся автоматизацией набора текста (машинописью);
- б. направление компьютерной графики занимающееся работой с информацией неизобразительной природы.
- в. направление компьютерной графики связанное с обработкой информации связанной с машиностроением.

– Цветовые модели позволяют

- а. с помощью физического аппарата описать процесс восприятия цвета
- б. с помощью математического аппарата закодировать цвета спектра.
- в. с помощью математического аппарата описать определенные цветовые области спектра.

– При выводе изображения на печать используются цветовая модель

а. CMYK

б. RGB

в. градиентная

– Наименьшим элементом растровой графики является

а. линия

б. треугольник

в. точка

– Разрешение растровой графики

а. количество пикселей в строке и количество строк

б. количество пикселей на дюйм

в. количество строк, описывающих геометрическое построение

– Чаще векторная графика применяется при разработке

а. полиграфических изданий

б. чертежей

с. создании электронной артгалереи

– Какая система автоматизированного проектирования поддерживает российские ЕСКД в базовом варианте

а. Компас-График

б. SolidWorks

в. AutoCAD

– Видеоадаптер это

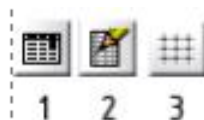
а. оптический прибор, предназначенный для создания действительного изображения плоского предмета небольшого размера на большом экране.

б. устройство для записи графического изображения и звука на носитель и их последующего воспроизведения

в. устройство, преобразующее графический образ, хранящийся как содержимое памяти компьютера, в форму, пригодную для дальнейшего вывода на экран монитора.

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- Для вставки таблицы в документ в Компас-График, используется кнопка (см. рисунок):



А. Рис. 3

Б. Рис. 2

В. Рис. 1

- Какая команда (см. рисунок) позволяет обрезать часть примитива?



А. Рис. 1

Б. Рис. 2

В. Рис. 3

- Как задать чертежу масштаб в Компас-График?

А. Воспользоваться командой Меню: Вставка - Вид и затем задать

масштаб в окошке на панели внизу

Б. Правой кнопкой мыши - Изменить масштаб

В. Активизировать объект двойным щелчком и на панели внизу задать масштаб

- Как настроить формат чертежа в Компас-График?

А. Меню Сервис-Параметры-Текущий чертеж-Параметры первого листа

Б. Правой кнопкой мыши - Параметры текущего чертежа -Текущий чертеж - Формат

В. Оба утверждения верны

- Как удалить все вспомогательные объекты в системе КОМПАС?

А. Нажать клавишу

Б. Выбрать команду «Редактировать»

В. Выбрать команду «Удалить / Вспомогательные кривые и точки»

- Как выполнить сдвиг одного или нескольких выделенных объектов на определенное расстояние всистеме КОМПАС?

А. Операции «Сдвиг/Указанием»

Б. Операции «Разрушить»

В. Операции «Сдвиг/По углу и расстоянию»

- Определите расширение файлов трехмерных моделей в системы КОМПАС?


А. \*.m3d

Б. \*.frw

В. \*.Vmp

- Кнопка, позволяющая перейти на панель инструментов «Геометрия»

А. 


Б. 

В. 

- Кнопка, предназначенная для масштабирования изображения в системе Компас

А. 

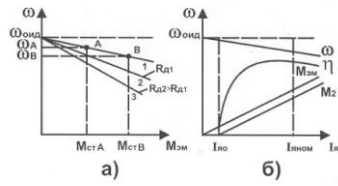
Б. 

В. 

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

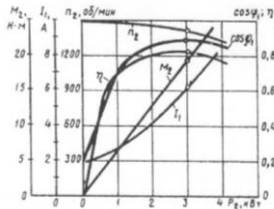
- При помощи программы Компас-График постройте характеристики электрической машины:

Механическая характеристика ДПТ

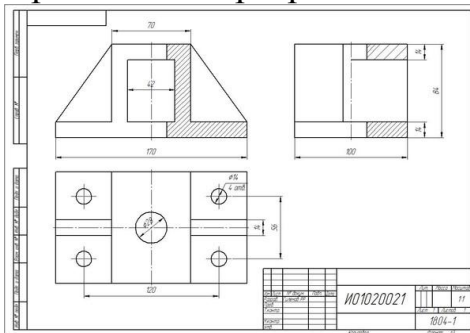


- При помощи программы Компас-График постройте характеристики электрической машины согласно варианту:

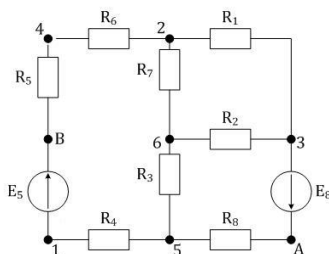
Рабочие характеристики АД



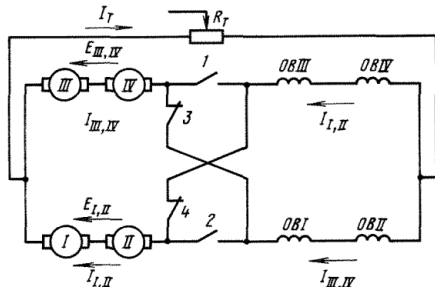
- При помощи программы Компас-График постройте чертеж кронштейна:



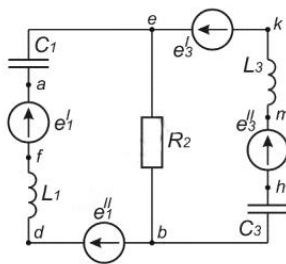
- При помощи встроенных библиотек программы Компас-График постройте схему:



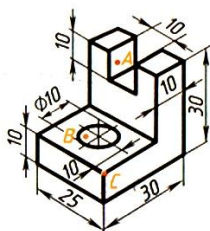
- При помощи программы Компас-График постройте схему:



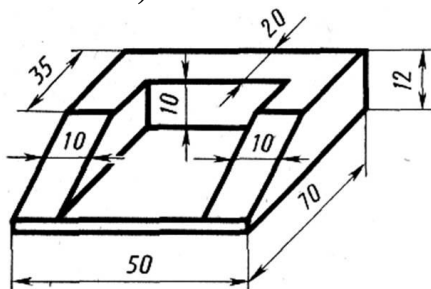
- При помощи программы Компас-График постройте схему:



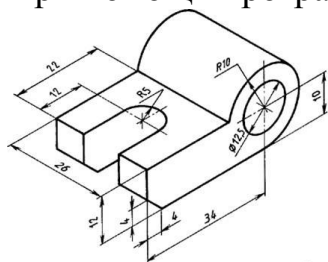
- При помощи программы Компас-График постройте чертеж кронштейна по заданному рисунку, заполните все необходимые поля (материал Сталь 45 ГОСТ 1050-88):



- При помощи программы Компас-График постройте чертеж кронштейна по заданному рисунку, заполните все необходимые поля (материал Сталь 3 ГОСТ 1050-88):

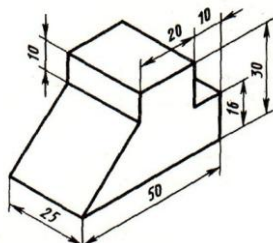


- При помощи программы Компас-График постройте чертеж детали:



Поводок

- При помощи программы Компас-График постройте чертеж детали:



#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

#### 7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- Понятие компьютерной графики.
- Основные задачи компьютерной графики.
- Спектр, цвет, видимый свет.
- Представление цвета в компьютере.
- Цветовые модели.
- Разрешение и размер изображения.
- Основные направления компьютерной графики
- Растровая графика.
- Векторная графика.
- Фрактальная графика.
- Трёхмерная графика.
- Виртуальное моделирование.
- Форматы графических файлов.
- Форматы RTF, DJVU, PDF.
- Графические редакторы растровой графики.
- Графические редакторы векторной графики
- Программы трёхмерной графики.
- Фрактальные редакторы.
- Системы автоматизированного проектирования: Компас-График.
- Системы автоматизированного проектирования: AutoCAD, Solid Works.
- Компьютерная анимация.
- Компьютерная мультипликация.
- Видеотехнологии: основные понятия.
- Форматы видеофайлов.
- Программные комплексы обработки цифрового видео.
- Аппаратное обеспечение компьютерной графики.
- Принтеры и сканеры.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 20 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 18 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 19 до 20 баллов.)

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
-------	--	--------------------------------	----------------------------------

1	Компьютерные графические системы в современных информационных системах	ОПК-1, ПВК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
2	Физические основы компьютерной графики	ОПК-1, ПВК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
3	Методы представления графических объектов	ОПК-1, ПВК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
4	Инженерная компьютерная графика	ОПК-1, ПВК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
5	Аппаратное обеспечение	ОПК-1, ПВК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
6	Обеспечение 3D-графики и виртуального моделирования	ОПК-1, ПВК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
7	Классическая и компьютерная анимация	ОПК-1, ПВК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
8	Видеотехнологии и презентации	ОПК-1, ПВК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно



методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Гумерова Г. Х. Основы компьютерной графики учебное пособие.  
Издательство КНИТУ 2013 г. 87 стр. URL:  
<http://www.knigafund.ru/books/186031>

Методические указания к лабораторной работе №1 по курсам «Компьютерные и графические системы визуализации» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профили «Электромеханика», «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика»). ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. С.А. Белозоров, А.В. Тикунов, Т.Е. Черных. Воронеж, 2015. 19 с. (170-2015)

Методические указания к лабораторным работам №2, 3 по курсу «Компьютерные и графические системы визуализации» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профили «Электромеханика», «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика») ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. С.А. Белозоров, А.В. Тикунов, Т.Е. Черных. Воронеж, 2015. 33 с. (171-2015)

Системы автоматизированного проектирования: методические указания к лабораторной работе по курсам «Компьютерные графические системы визуализации» для бакалавров направления 140400 «Электроэнергетика и электротехника» (профили «Электромеханика», «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика») ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Т.А. Бурковская, А.В. Тикунов, Т.Е. Черных. Воронеж, 2014. 22 с. (243-2014)

Ввод геометрических объектов: методические указания к лабораторной работе по курсам «Компьютерные графические системы визуализации» для

бакалавров направления 140400 «Электроэнергетика и электротехника» (профили «Электромеханика», «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика») ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Т.А. Бурковская, А.В. Тикунов, Т.Е. Черных. Воронеж, 2014. 39 с. (244-2014)

Редактирование объектов: методические указания к лабораторной работе по курсам «Компьютерные графические системы визуализации» для бакалавров направления 140400 «Электроэнергетика и электротехника» (профили «Электромеханика», «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика») ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Т.А. Бурковская, А.В. Тикунов, Т.Е. Черных. Воронеж, 2014. 41 с. (246-2014)

Ввод объектов оформления: методические указания к лабораторной работе по курсам «Компьютерные графические системы визуализации» для бакалавров направления 140400 «Электроэнергетика и электротехника» (профили «Электромеханика», «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика») ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Т.А. Бурковская, А.В. Тикунов, Т.Е. Черных. Воронеж, 2014. 42 с.

Библиотеки Компас-График: методические указания к лабораторной работе по курсам «Компьютерные и графические системы визуализации» для бакалавров направления 140400 «Электроэнергетика и электротехника» (профили «Электромеханика», «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика») ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Т.А. Бурковская, А.В. Тикунов, Т.Е. Черных. Воронеж, 2014. 29 с. (247-2014)

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

8.2.1 Программное обеспечение

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
- OpenOffice;
- Adobe Acrobat Reader;
- Internet explorer;
- Opera;
- Inkscape

– Компас-График LT

– Paint

– Gimp

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

– Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>

– Образовательный портал ВГТУ

8.2.3 Информационные справочные системы

– <http://window.edu.ru>

– <https://wiki.cchgeu.ru/>

8.2.4 Современные профессиональные базы данных

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.

URL: <http://docs.cntd.ru>

– Единая система конструкторской документации. URL:

[https://standartgost.ru/0/2871-edinaya\\_sistema\\_konstruktorskoj\\_dokumentatsii](https://standartgost.ru/0/2871-edinaya_sistema_konstruktorskoj_dokumentatsii)

– Чертежи.ru Адрес ресурса: <https://chertezhi.ru/>

– Библиотека Адрес ресурса: WWER <http://lib.wwer.ru/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Специализированная лекционная аудитория, оборудованная видеопроектором.

Дисплейный класс кафедры ЭМСЭС, оборудованный персональными компьютерами с соответствующим программным обеспечением.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Компьютерные графические системы визуализации» .

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков разработки графической документации профессиональной сферы деятельности. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.




Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных	Деятельность студента
-------------	-----------------------

занятий	
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

**Лист регистрации изменений**

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2017	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	