

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖАЮ
Декан факультета «31» инженерно-технический
В.В. Барковский



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Компьютерные графические системы визуализации»

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2017

Автор программы

/Тихонов А.В./

Заведующий кафедрой
Электромеханических
систем и электроснабжения

/Шевчук В.И./

Руководитель ОПОП

/Читочин В.М./

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
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
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	126	126
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость академические часы	216	216
з.е.	6	6

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	14	14
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	193	193
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость академические часы	216	216

3.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 автоматизированного проектирования: Компас-График, AutoCAD, SolidWorks.	4	4	10	30	48
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 компьютерная анимация	и Введение в анимацию. Технология классической анимации. Специфика восприятия движущегося изображения, возможные допущения, применяемые виды сжатия. Современные средства создания анимационных фильмов.	2	-			4
8	Видеотехнологии презентации	и Способы представления информации потребителю. Инструментарий, формы подачи, примеры, рекомендации. Происхождение и эволюция технологии, аналоговое и цифровое	2	2			2

		видео, цифровые камеры. Форматы цифрового видео и программные средства обработки видео.					
Итого			18	18	18	126	180

заочная 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.	-	-	-	15	15
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 компьютерная анимация	и Введение в анимацию. Технология классической анимации. Специфика восприятия движущегося изображения, возможные допущения, применяемые виды сжатия.	-	-	-	20	20

		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
Итого			4	2	8	193	207

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 двухмерной графики;
 - редактирование объектов двухмерной 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 требований ЕСКД при оформлении графической документации профессиональной сферы деятельности;
- Получение представления о технологических процессах изготовления деталей, представленных на разработанных чертежах;

Курсовой проект включают 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 курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	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 получения электрических схем, конструкторских, технологических и других документов.	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
ПКВ-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:

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

– Машинная графика это:

- направление компьютерной графики занимающееся автоматизацией набора текста (машинописью);
- направление компьютерной графики занимающееся работой с информацией неизобразительной природы.
- 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):

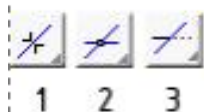


А. Рис. 3

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 - Парметры 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

в системе КОМПАС?

А. Операции «Сдвиг/Указанием»

Б. Операции «Разрушить»

В. Операции «Сдвиг/По углу и расстоянию»

Определите расширение файлов трехмерных моделей в системе КОМПАС?

А. *.m3d

Б. *.frw

В. *.Vmp

Кнопка, позволяющая перейти на панель инструментов «Геометрия»



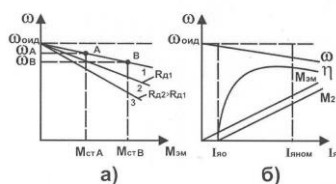
Кнопка, предназначенная для масштабирования изображения в системе Компас



7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

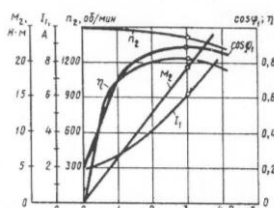
- При помощи программы Компас-График постройте характеристики электрической машины:

Механическая характеристика ДПТ

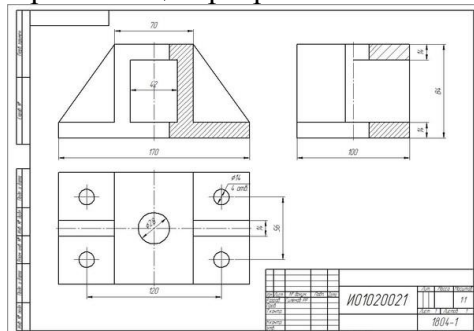


- При помощи программы Компас-График постройте характеристики электрической машины согласно варианту:

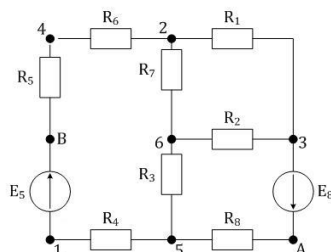
Рабочие характеристики АД



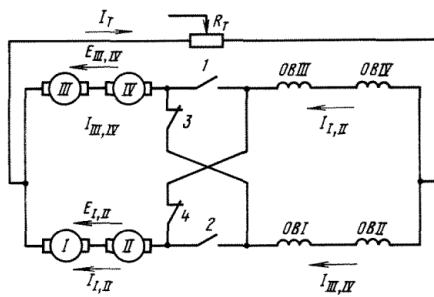
- При помощи программы Компас-График постройте чертеж кронштейна:



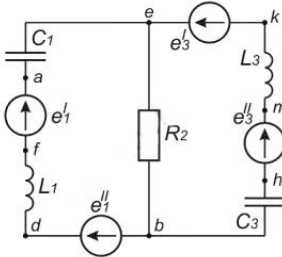
- При помощи встроенных библиотек программы Компас-График постройте схему:



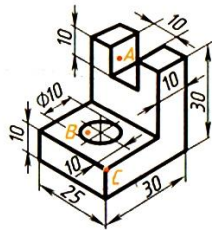
- При помощи программы Компас-График постройте схему:



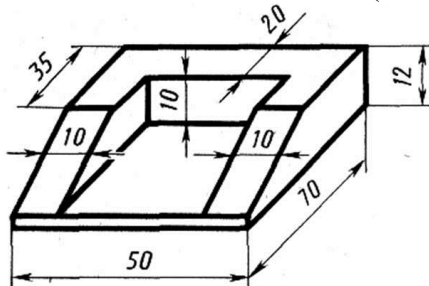
- При помощи программы Компас-График постройте схему:



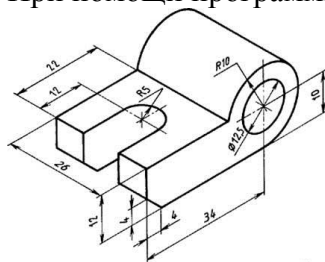
- При помощи программы Компас-График постройте чертеж кронштейна по заданному рисунку, заполните все необходимые поля (материал Сталь 45 ГОСТ 1050-88):



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

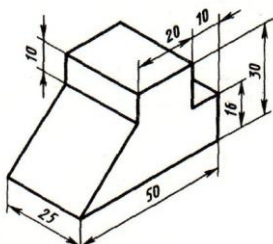


- При помощи программы Компас-График постройте чертеж детали:



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.
- Трехмерная графика.
- Виртуальное моделирование.
- Форматы графических файлов.
- Форматы RTF, DJVU, PDF.
- Графические редакторы растровой графики.
- Графические редакторы векторной графики
- Программы трехмерной 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, ПКВ-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 Лицензионное программное обеспечение

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
- OpenOffice
- Adobe Acrobat Reader;
- Internet explorer;
- Opera;
- Paint;
- 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_konstruktorskoy_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 занятий	Деятельность студента
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 усвоению 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	30.08.2018	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	