

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета энергетики
и систем управления

_____ /А.В. Бурковский/
_____ 21 февраля 2025 г.



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 / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

А.В. Тикунов
Т.Е. Черных

Заведующий кафедрой

Электромеханических

систем и электроснабжения

А.В. Тикунов

Руководитель ОПОП

Н.В. Ситников

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование компетенций, позволяющих разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями, а также формированию практических навыков работы с современными компьютерными графическими системами.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- Изучение современных методов визуализации информации.
- Изучение основных видов графической документации, используемой в профессиональной сфере деятельности.
- Получение практических навыков использования основных технических и программных средств, используемых при работе с графическими документами в своей профессиональной сфере деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-1 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать - теоретические основы информатизации в электроэнергетике и электротехнике; - требования ЕСКД к графической документации профессиональной сферы деятельности.
	Уметь применять компьютерные технологии для работы с графической документацией, а также для визуализации информации в своей предметной области
	Владеть навыками работы с программными продуктами, используемыми для разработки электрических схем, конструкторских, технологических и других видов документов, согласно требований ЕСКД.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные графические системы визуализации» составляет 4 з.е.

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

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	70	70
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа	74	74
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	10	10
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	130	130
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

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. Виды графической документации.	2	4	-	7	2

2	Физические основы компьютерной визуализации информации	Спектр, цвет, видимый свет. Человеческое зрение. Представление цвета в компьютере. Разрешение и размер изображения.	2	-	-	10	2
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	10	2
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.	6	6	22	27	6
5	Аппаратное обеспечение	Общие сведения об устройствах, используемых для обработки графики. Графические подсистемы ЭВМ. Принтеры и сканеры. Альтернативные устройства ввода вывода графической информации. История развития аппаратного обеспечения машинной графики.	4	-	-	10	4
6	Обеспечение 3D-графики и виртуального моделирования	Понятие трехмерной графики. Области ее применения. Редакторы трехмерной графики. Виртуальное моделирование	2	2	4	10	2
Итого			18	18	34	74	144

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. Виды графической документации.	1	-	-	15	16
2	Физические основы компьютерной визуализации информации	Спектр, цвет, видимый свет. Человеческое зрение. Представление цвета в компьютере. Разрешение и размер изображения.	1	-	-	20	21
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	-	-	22	23
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.	1	2	4	27	34
5	Аппаратное обеспечение	Общие сведения об устройствах, используемых для обработки графики. Графические подсистемы ЭВМ. Принтеры и сканеры. Альтернативные устройства ввода вывода графической информации. История развития аппаратного обеспечения машинной графики.	-	-	-	24	24

6	Обеспечение 3D-графики и виртуального моделирования	Понятие трехмерной графики. Области ее применения. Редакторы трехмерной графики. Виртуальное моделирование	-	-	-	22	22
Итого			4	2	4	130	140

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;
 - построение и редактирование объектов трехмерной графики.

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, в 4 семестре для заочной 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; - требования ЕСКД к графической документации профессиональной сферы деятельности.	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 компьютерные технологии для работы с графической документацией, а также для визуализации информации 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 программными продуктами, использующимися для разработки электрических схем, конструкторских, технологических и других видов 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, 4 семестре для заочной 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; - требования ЕСКД к графической документации профессиональной сферы деятельности.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применять компьютерные технологии для работы с графической документацией, а также для визуализации информации 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 программными продуктами, использующимися для разработки электрических схем, конструкторских, технологических и других видов 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);

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 в системе 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»



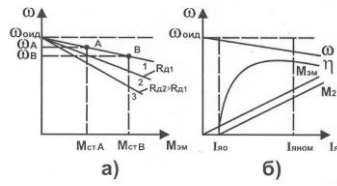
- Кнопка, предназначенная для масштабирования изображения в системе Компас



7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

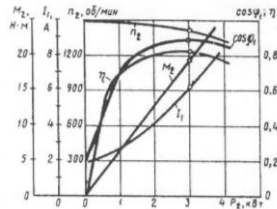
- При помощи программы Компас-График постройте характеристики электрической машины:

Механическая характеристика ДПТ

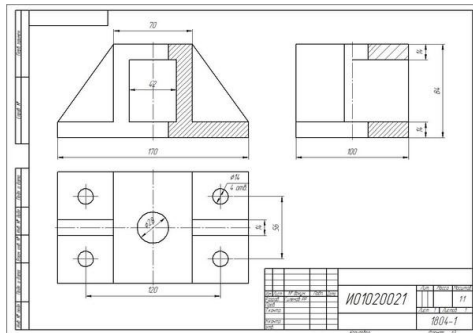


- При помощи программы Компас-График постройте характеристики электрической машины согласно варианту:

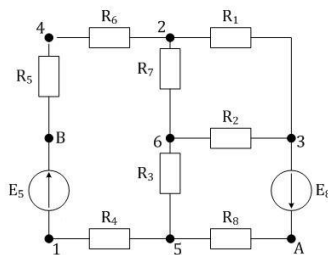
Рабочие характеристики АД



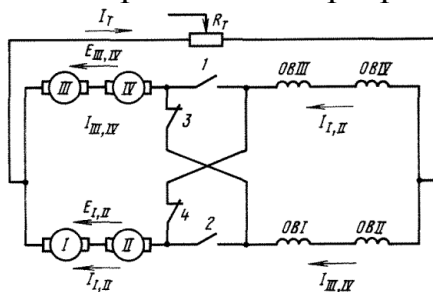
- При помощи программы Компас-График постройте чертеж кронштейна:



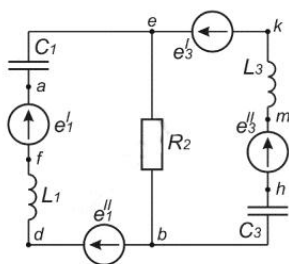
- При помощи встроенных библиотек программы Компас-График постройте схему:



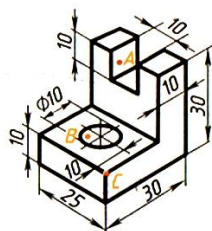
- При помощи программы Компас-График постройте схему:



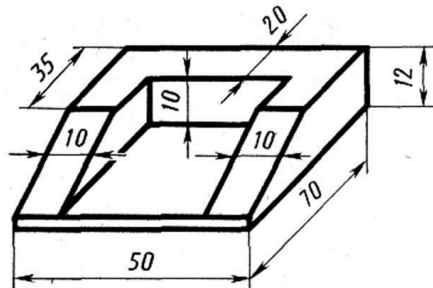
- При помощи программы Компас-График постройте схему:



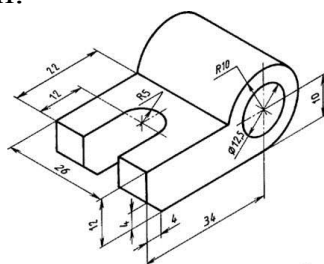
- При помощи программы Компас-График постройте чертеж кронштейна по заданному рисунку, заполните все необходимые поля (материал Сталь 45 ГОСТ 1050-88):



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

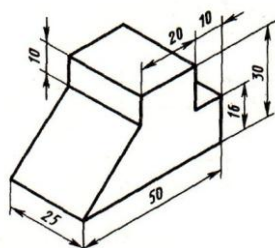


- При помощи программы Компас-График постройте чертеж детали:



Поводок

- При помощи программы Компас-График постройте чертеж детали:



7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

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.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Дифференцированный зачет 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	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту, выполнение индивидуальных заданий
2	Физические основы компьютерной визуализации информации	ОПК-1	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту, выполнение индивидуальных заданий
3	Методы представления графических объектов	ОПК-1	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту, защита лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий
4	Инженерная компьютерная графика	ОПК-1	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту, защита лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий
5	Аппаратное обеспечение	ОПК-1	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту, выполнение индивидуальных заданий
6	Обеспечение 3D-графики и виртуального моделирования	ОПК-1	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту, защита лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий

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 курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик 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

Черных, Т.Е. Компьютерные графические системы визуализации [Электронный ресурс] : практикум / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", каф. электромеханических систем и электроснабжения. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (3,2 Мб) : ил. : табл. - Библиогр.: с. 54-55 (23 назв.). - ISBN 978-5-7731-0922-8.

170-2015 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") и "Информационные технологии" для бакалавров направления 35.03.06 "Агроинженерия" (профиль "Электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных предприятий" очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс] / Каф. электромеханических систем и электроснабжения; Сост.: С. А. Белозоров, А. В. Тикунов, Т. Е. Черных. - Электрон. текстовые, граф. дан. (1,43 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2015.

171-2015 Методические указания к лабораторной работе № 2, 3 по курсам "Компьютерные и графические системы визуализации" для бакалавров направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" (профили "Электромеханика", "Электроснабжение", "Электропривод и автоматика") и "Информационные технологии" для бакалавров направления 35.03.06 "Агроинженерия" (профиль "Электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных предприятий" очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс] / Каф. электромеханических систем и электроснабжения; Сост.: С. А. Белозоров, А. В. Тикунов, Т. Е. Черных. - Электрон. текстовые, граф. дан. (2,50 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО

"Воронежский государственный технический университет", 2015.

243-2014 Системы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : 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") и "Информационные технологии" для бакалавров направления 110800 "Агроинженерия" (профиль "Электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных предприятий" очной и заочной форм обучения / Каф. электромеханических систем и электроснабжения; Сост. Т. А. Бурковская, А. В. Тикунова, Т. Е. Черных. - Электрон. текстовые, граф. дан. (2,66 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014.

244-2014 Ввод геометрических объектов [Электронный ресурс] : 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") и "Информационные технологии" для бакалавров направления 110800 "Агроинженерия" (профиль "Электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных предприятий" очной и заочной форм обучения / Каф. электромеханических систем и электроснабжения; Сост. Т. А. Бурковская, А. В. Тикунова, Т. Е. Черных. - Электрон. текстовые, граф. дан. (854 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014.

245-2014 Ввод объектов оформления [Электронный ресурс] : 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") и "Информационные технологии" для бакалавров направления 110800 "Агроинженерия" (профиль "Электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных предприятий" очной и заочной форм обучения / Каф. электромеханических систем и электроснабжения; Сост. Т. А. Бурковская, А. В. Тикунова, Т. Е. Черных. - Электрон. текстовые, граф. дан. (1,01 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014.

246-2014 Редактирование объектов [Электронный ресурс] : 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") и "Информационные технологии" для бакалавров направления 110800 "Агроинженерия" (профиль "Электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных предприятий" очной и заочной форм обучения / Каф. электромеханических систем и электроснабжения; Сост. Т. А. Бурковская, А. В. Тикунова, Т. Е. Черных. - Электрон. текстовые, граф. дан. (570 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО

"Воронежский государственный технический университет", 2014

247-2014 Библиотеки компас-график [Электронный ресурс] : 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") и "Информационные технологии" для бакалавров направления 110800 "Агроинженерия" (профиль "Электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных предприятий" очной и заочной форм обучения / Каф. электромеханических систем и электроснабжения; Сост. Т. А. Бурковская, А. В. Тикунова, Т. Е. Черных. - Электрон. текстовые, граф. дан. (4,3 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014.

Перемитина, Т. О. Компьютерная графика : Учебное пособие / Перемитина Т. О. - Томск : Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 144 с. - ISBN 978-5-4332-0077-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/13940.html>

Григорьева, И. В. Компьютерная графика : Учебное пособие / Григорьева И. В. - Москва : Прометей, 2012. - 298 с. - ISBN 978-5-4263-0115-3. URL: <http://www.iprbookshop.ru/18579.html>

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
- Компас-График
- Inkscape;
- Paint;
- Gimp;
- OpenOffice;
- Adobe Acrobat Reader
- Internet explorer;

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

8.2.3 Информационные справочные системы

- <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/>

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» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

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 персональных компьютерах с требуемым программным обеспечением 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 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, 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
----------	-----------------------------	----------------------------	--