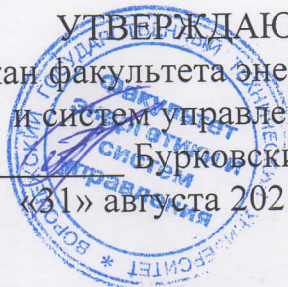


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета энергетики
и систем управления
Бурковский А.В.
«31» августа 2021 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 2021

Автор программы

/к.т.н., доцент А.В. Тикунов/
/ст. преподаватель Т.Е. Черных/

И.о. заведующего кафедрой
электромеханических
систем и электроснабжения

/к.т.н., доцент В.П. Шелякин/

Руководитель ОПОП

/к.т.н., доцент Н.В. Ситников/

Воронеж 2021

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 современными компьютерными графическими системами 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 чертежей и схем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерные графические системы визуализации» относится к дисциплинам базовой 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, современные программные и технические средства компьютерной графики, а также требования ЕСКД к графической документации профессиональной сферы деятельности
	Уметь применять технологии и средства компьютерной графики в своей предметной области
	Владеть навыками работы с программными продуктами для разработки электрических схем, конструкторских, технологических и других 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)	72	72
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	144 4	144 4

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	126	126
Курсовой проект	+	+

Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	144 4	144 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.	2	-	-	7	9
2	Физические основы компьютерной графики	Спектр, цвет, видимый свет. Человеческое зрение. Представление цвета в компьютере. Разрешение и размер изображения.	2	2	-	10	14
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	12	10	30
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	6	6	20	25	57

		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.	4	2	-	10	16
6	Обеспечение 3D-графики и виртуального моделирования	Понятие трехмерной графики. Области ее применения. Редакторы трехмерной графики. Виртуальное моделирование	2	2	4	10	18
Итого			18	18	36	72	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.	1	-	-	15	16
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	-	4	20	25
4	Инженерная компьютерная графика	Основные программы, применяемые в различных направлениях компьютерной графики. Демонстрация основных отличий растровой и	1-	1	4	29	35

		векторной графики, рекомендации по выбору программных средств и технологий в работе. Системы 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.	-	1	-	25	26
6	Обеспечение 3D-графики и виртуального моделирования	Понятие трехмерной графики. Области ее применения. Редакторы трехмерной графики. Виртуальное моделирование	-	-	-	22	22
Итого			4	2	8	126	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 3 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, современные программные и технические средства компьютерной графики, а также 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 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 программными	Решение прикладных задач в конкретной предметной области,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

	продуктами для получения электрических схем, конструкторских, технологических и других документов, согласно требований ЕСКД	выполнение лабораторных работ, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	программах	программах
--	---	---	------------	------------

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 3 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, современные программные и технические средства компьютерной графики, а также 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 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 программными продуктами для получения электрических	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	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	схем, конструкторских, технологических и других документов, согласно требований ЕСКД			во всех задачах		
--	--	--	--	--------------------	--	--

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):

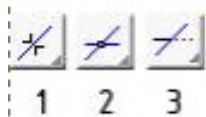


А. Рис. 3

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 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. *.Bmp

• Кнопка, позволяющая перейти на панель инструментов «Геометрия»

А. 

Б. 

В. 

• Кнопка, предназначенная для масштабирования изображения в системе Компас

А. 

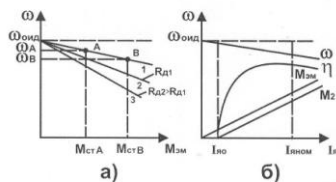
Б. 

В. 

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

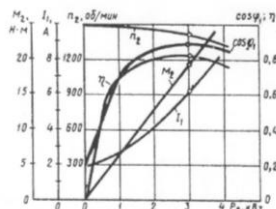
• При помощи программы Компас-График постройте характеристики электрической машины:

Механическая характеристика ДПТ

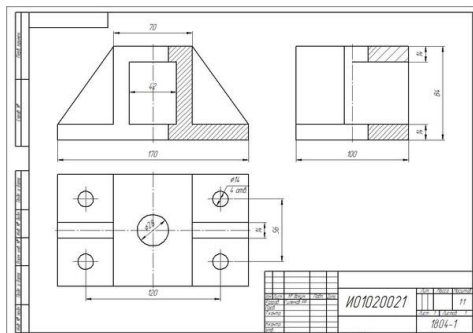


• При помощи программы Компас-График постройте характеристики электрической машины согласно варианту:

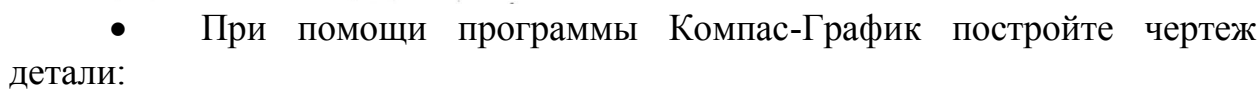
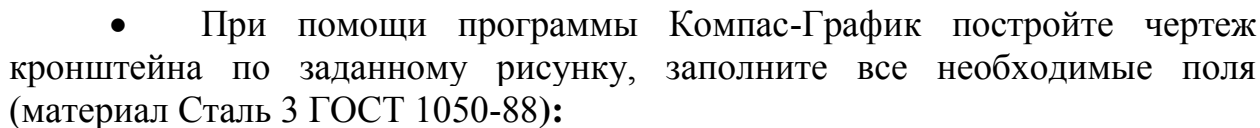
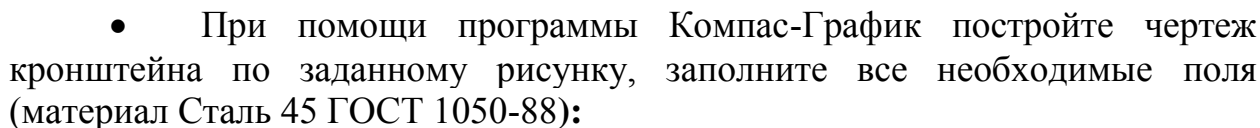
Рабочие характеристики АД



• При помощи программы Компас-График постройте чертеж кронштейна:



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



7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

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 графики	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 LT
- AutoCAD;
- NanoCAD;
- 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

- <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
- 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.

По дисциплине «Компьютерные графические системы визуализации» .

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, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.