

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: : Высоковольтная электроэнергетика и электротехника; Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике; Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; Техника и электрофизика высоких напряжений; Электрические станции; Электроснабжение; Электроэнергетические системы и сети.

Уровень образования: бакалавр

Форма обучения: очная



УТВЕРЖДАЮ

Директор ДФ НИУ «МЭИ»

С.А.Абдулкеримов

«28» августа 2025г.

Рабочая программа дисциплины
"ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА"

Блок	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы	Обязательная часть
Индекс дисциплины по учебному плану	Б1.О.15
Трудоемкость в зачетных единицах	1 семестр – 4
Часов (всего) по учебному плану	144
Лекции	1 семестр – 16 часов
Практические занятия	1 семестр – 64 часа
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены
Консультации по курсовому проекту/ работе: групповые индивидуальные	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа	1 семестр – 46 часов
включая: РГР	1 семестр – 12 часов
курсовые проекты/работы	
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	1 семестр – 18 часов

Душанбе 2025

к.т.н., доцент кафедры
«Естественных наук»

(подпись)

(расшифровка подписи)

Заведующий кафедрой ЕН

(ПОДПИСЬ)

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является: изучение способов получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном проецировании и умении решать на этих моделях задачи, связанные с пространственными формами и отношениями.

Основная цель инженерной и компьютерной графики – выработка знаний и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей, составления конструкторской и технической документации.

По завершению освоения данной дисциплины студент обладает:

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способностью и готовностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией (ОК-11);
- графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования, схем и систем.

Задачами дисциплины являются:

- научить студента пространственно мыслить;
- научить мысленно представлять форму предметов и их взаимное положение в пространстве, что особенно важно для эффективного использования современных технических средств на базе вычислительной техники при машинном проектировании технических устройств и технологий их изготовления;
- самостоятельно разрабатывать, читать и понимать конструкторские документы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла Б.3 основной образовательной программы подготовки бакалавров по модулю «Электроэнергетика», направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в результате изучения дисциплин: «Геометрия и черчение» школьного курса.

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при обучении на последующих курсах, при выполнении курсовых работ и при выполнении бакалаврской выпускной квалификационной работы по модулю «Электроэнергетика».

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки графической информации (ОК-11);
- основные методы отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем (ПК-12).
- способы графического представления пространственных образов;
- средства вычислительной техники, и численные методы для решения практических задач;
- современные системы автоматизированного проектирования, конструирования, АСУ технологическими процессами для решения задач техники и технологии.
- назначение, особенности, приемы работы в системе AutoCAD и об ее месте среди других конструкторских САПР;
- пути специализации среды AutoCAD под потребности конкретного пользователя или отрасли техники (разработка новых команд, меню, файлов форм, диалоговых окон, библиотек конструкций и их элементов).

Уметь:

- самостоятельно работать, принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);
- построения изображений технических изделий, электрических схем, оформления чертежей и т.п., использование справочников;
- работать в графической среде AutoCAD и оформлять в ней чертежи;
- создавать новые команды и разрабатывать или модернизировать файл-меню в системе AutoCAD;
- создавать трехмерные объекты, получать виды, проекции и сечения, вычитать объекты и объединять их.

Владеть:

- навыками поиска информации, стандартов; навыками применения полученной информации при проектировании элементов различных конструкций по тематике разработки (ПК-6).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**4.1 Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4,0 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по разделам)
				лк	пр	лаб	сам.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Раздел «Теория построения чертежа»							
1	Основные сведения по оформлению чертежей	7	1	–	2	2	5	Защита индивидуальной графической работы (ИГР)
2	Геометрическое черчение <i>Сопряжения</i>	8	1	–	4	2	4	
3	Методы проецирования. Комплексный чертёж	10	1	2	4	2	4	Защита ИГР
4	Виды	11	1	2	4	4	5	Защита ИГР. <i>Контрольная работа</i>
5	Стандартные аксонометрические изображения	11	1	2	4	2	5	Защита ИГР
6	Сечения и разрезы (простые)	11	1	2	4	2	5	
7	Сложные разрезы. Изображение части вида с частью разреза	9	1	–	4	2	5	
Раздел «Основы разработки конструкторской документации»								
8	Поверхности и тела вращения. Параметризация объектов (размеры формы, положения, габаритные).	11	1	2	4	2	5	Защита ИГР
9	Пересечение поверхностей (частные случаи)	11	1	2	4	2	5	

10	Виды соединений	11	1	2	4	4	5	Защита ИГР
11	Эскизирование реальных деталей	10	1	–	4	4	6	Защита ИГР
12	Чертеж сборочной единицы и спецификация	12	1		4		6	
13	Деталирование	7	1	–	2		5	
14	Схема электрическая принципиальная	11	1	2	4	6	5	Защита ИГР
Раздел «Компьютерная графика».								
1	Введение в AutoCAD					2		
2	Способы ввода координат					2		
3	Работа с примитивами					2		
4	Редактирование объектов чертежа в AutoCAD					2		
5	Простановка размеров					2		
6	Работа со слоями и текстом					4		Защита ИГР
7	Заливки и штриховки в AutoCAD					2		
8	Работа с блоками и массивами в AutoCAD					4		Защита ИГР
9	3D-черчение в системе AutoCAD					2		
10	"Основные команды при работе в 3D пространстве					2		
12	Инструменты создания трехмерных объектов					4		Защита ИГР
13	Создание и применение материалов					2		
14	Работа со светом в AutoCAD					2		
15	AutoCAD — Камеры, Визуализация, Окружение.					2		Защита ИГР
	Зачет	4	1	–	2	--	2	<i>Зачетная контрольная работа</i>
	Всего:	144		16	34	34	60	

4.2 Содержание лекционно-практических и лабораторных форм обучения

4.2.1. Лекции

1. Построение технических изображений

Предмет и задачи инженерной графики. Требования к техническим изображениям. Геометрическая модель объекта. Абсолютная и объектная системы координат.

Метод проецирования. Прямая. Плоскость. Положение прямых и плоскостей пространстве и их изображение на чертеже.

2. Построение комплексных чертежей реальных геометрических объектов

Система ортогональных проекций. Стандартные изображения - основные виды, дополнительные виды. Комплексный чертеж. Алгоритм построения комплексного чертежа. Методы преобразования чертежа.

Аксонметрические изображения объектов при произвольном взаимном положении относительной системы координат и плоскости чертежа. Стандартные аксонметрические изображения: изометрическое и диметрическое.

3. Поверхности

Поверхности вращения как базовые элементы формы реального объекта. Способы образования поверхностей. Кинематический и каркасный способы.

Классификация поверхностей. Поверхности вращения. Точки и линии на поверхностях. Цилиндрическая, коническая, сферическая и торовая поверхности и их задание на чертеже. Очерковые линии.

4. Пересечение поверхностей с плоскостями

Пересечение цилиндрической, конической, сферической и торовой поверхностей с плоскостями.

Параметрическое описание элементарных базовых элементов форм. Понятие мерительной базы. Размеры формы и положения геометрических элементов объектов, габаритные размеры объектов.

5. Взаимное пересечение поверхностей

Общий алгоритм построения линии пересечения поверхностей. Вспомогательные поверхности (посредники). Требования, предъявляемые к поверхностям-посредникам.

Алгоритм построения линии пересечения поверхностей с помощью поверхности-посредника.

Применение плоских и сферических вспомогательных поверхностей для решения задач.

6. Пересечение поверхностей (частные случаи)

Соосные поверхности. Теорема о пересечении соосных поверхностей. Применение сферических вспомогательных поверхностей для решения задач. Теорема Монжа.

Пересечение поверхностей, из которых хотя бы одна занимает проецирующее положение. Пересечение цилиндрических поверхностей с параллельно расположенными осями. Пересечение конических поверхностей с общей точкой на осях вращения.

7. Сечения и разрезы

Сечения и разрезы как категории изображений. Определения. Правила построения.

Классификация разрезов и сечений. Правила обозначения.

Условности и упрощения, используемые при построении разрезов.

8. Резьбовые поверхности. Резьба

Образование винтовых поверхностей. Резьба. Классификация резьбы. Основные параметры. Правила изображения и обозначения резьбы на чертеже. Резьбовые соединения.

9. Схемы. Схема электрическая принципиальная.

Схемы. Общие правила выполнения схем. Виды и типы схем. Схема электрическая принципиальная.

4.2.2. Практические занятия

Раздел «Теория построения чертежа»

1. Основные сведения по оформлению чертежей

Стандарты Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД). Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты чертежные. Условное обозначение материалов. Нанесение размеров.

Выполнение индивидуальной графической работы (ИГР) «Линии, условные графические обозначения, нанесение размеров».

2. Геометрическое черчение

Построение, касательной к окружности. Построение сопряжений прямых и окружностей. Построение циркульных и лекальных кривых. Уклон и конусность

Выполнение индивидуальной графической работы (ИГР) «*Геометрические построения*».

3. Метод проецирования

Построение ортогональных проекций отрезков прямых и плоских фигур. Проекция прямой и плоскости на чертеже. Определение натуральной величины прямой.

ИГР «*Проецирование*».

4. Виды

Построение комплексного чертежа объекта по его объемной модели. Относительная (объектная) система координат. Построение основных и дополнительных видов.

Решение задач на построение трёх видов объекта по его объемной модели. Решение задач на построение третьего вида по двум заданным. ИГР «*Виды, разрезы, сечения*».

5. Аксонометрия

Общие сведения об аксонометрических проекциях.

Построение аксонометрии объекта с простым разрезом.

ИГР «*Изометрия*».

6.7. Сечения и разрезы аксонометрических проекций объекта

Сечения. Разрезы. Условности и упрощения при выполнении разрезов и сечений.

ИГР «*Виды, разрезы, сечения*».

Раздел «Основы разработки конструкторской документации»

В данном разделе курса на всех занятиях студенты выполняют графические работы по индивидуальным заданиям, учитывающим специализацию факультета.

8. Поверхности и тела вращения

Изображения элементарных геометрических тел на плоском чертеже (2D модели цилиндра, конуса, сферы, тора). Пересечение элементарных поверхностей плоскостью.

9. Пересечение поверхностей (частные случаи)

Решение задач на построение линий пересечения поверхностей, одна из которых занимает проецирующее положение. Решение задач на применение теоремы Монжа. Определение видимости полученных линий пересечения и очерковых линий.

ИГР «*Пересечение поверхностей*».

10. Эскизирование. Резьбовые поверхности. Измерение размеров деталей.

Нанесение размеров на эскизах деталей

Эскиз детали как конструкторский документ. Назначение, порядок выполнения эскизов деталей. Резьба. Резьба на стержне и в отверстии. Стандартные резьбы. Определение параметров стандартных резьб.

Выполнение эскизов деталей. Мерительные инструменты. Измерение параметров деталей. Нанесение размеров на эскизах деталей.

11. Виды соединений

Стандартные крепежные детали: болт, винт, шпилька, гайка, шайба. Расчет параметров соединений. Правила выполнения чертежей наиболее распространенных видов разъемных соединений.

ИГР «*Разъемные соединения. Сборочный чертеж болтового соединения*».

12. Чертеж сборочной единицы и спецификация

Конструкторский документ «Сборочный чертеж (СБ)». Состав информации на сборочном чертеже.

Спецификация – текстовый документ. Составление спецификации к данной сборочной единице.

Выполнение сборочного чертежа. Размеры.

13. Детализирование

Этапы проектирования. Виды проектной деятельности. Виды конструкторских документов. Чертеж общего вида (ВО). Чертеж детали. Сборочный чертеж. Спецификация. Стандарты ЕСКД.

Конструкторский документ «Чертеж общего вида (ВО)». Состав. Перечень деталей, входящих в данную сборочную единицу. Стандартные и нестандартные детали. Чертежи ВО и СБ: сходство и отличие.

Схема и порядок сборки сборочной единицы.

Конструкторский документ "Чертеж детали". Анализ формы нестандартных деталей. Выполнение чертежей нестандартных деталей по данному чертежу ВО.

Нанесение размеров деталей.

14. Схема электрическая принципиальная

Схемы. Виды и типы схем. Схема электрическая принципиальная (ЭЗ). Правила оформления конструкторского документа «Схема электрическая принципиальная». Перечень элементов, входящих в состав схемы.

ИГР «Схема электрическая принципиальная».

4.2.3. Лабораторные занятия.

1. Введение в AutoCAD.

Знакомство с программой AutoCAD. Интерфейс. Преимущества CAD. Стандартные панели инструментов (Toolbars). Строка меню. Строка состояния. Настройка привязок в режиме OSNAP (Object SnapTracking). Работа с мышью. 2D примитив "Линия" (Line). Копирование и перемещение объектов.

2. Способы ввода координат.

Сохранение файлов чертежей (команды Save и Save As), настройка автосохранения. Расширения файлов .dwg, dwt и .bac. Динамический ввод данных в курсе AutoCAD. Объектные привязки (Object Snap). Абсолютные и относительные координаты. Декартовы и полярные координаты. Изменение свойств объектов при помощи панели и палитры Properties. Калькулятор в AutoCAD (Quick Calc).

3. Работа с примитивами в AutoCAD

Панель Draw (черчение). Простые (линия, прямая, окружность, луч, дуга, гладкая линия, эллипс, эллиптическая дуга) и сложные (полилиния, многоугольник, прямоугольник, облако просмотра) 2D-примитивы.

ИГР «Титульный лист».

4. Редактирование объектов чертежа в AutoCAD.

Панель Modify (изменение). Основные команды редактирования 2D-примитивов: вращение, зеркализация, масштабирование, обрезка, удлинение, фаска, шпонка.

5. Простановка размеров в курсе AutoCAD.

Понятие «размеры». Типы размеров в AutoCAD. Настройка и создание собственных новых размерных стилей с использованием окна Dimension Style.

6. Работа со слоями и текстом.

Слои (Layers). Создание новых пользовательских слоев, заморозка, блокировка и удаление вновь созданных слоев. Типы линий, цвет и толщина линий, загрузка необходимых типов линий, масштаб типов линий. Текст (Text). Многострочный текст. Однострочный текст. Таблица (Table). Связь AutoCAD с внешними источниками Microsoft Office. Связь AutoCAD с внешними источниками растровых изображений.

ИГР «Нанесение размеров». Работа выполняется в формате A3

7. Заливки и штриховки в AutoCAD.

Штриховка (Hatch): типы, настройка и корректировка. Градиент (Gradient): типы, настройка и корректировка. Перенос чертежа с пространства модели на пространство листа в масштабе. Панель Viewports (видовые экраны). Вывод чертежа на печать.

8. Работа с блоками и массивами в AutoCAD.

Блоки (Blocks). Создание и вставка блоков в чертеж. Редактор блоков. Массивы (Array). Типы массивов: прямоугольный массив (Rectangular Array) и круговой массив (Polar Array). Мультилиния (Multiline). Стили мультилиний (Multiline Style). Инструменты редактирования мультилиний.

ИГР «Схема электрическая принципиальная». Работа выполняется в формате А3.

9. 3D-черчение в системе AutoCAD.

Возможности трехмерного моделирования в AutoCAD. Видовые экраны (Viewports) и их настройка. Изометрические и плоские виды. Рабочие пространства для 3D моделирования. Визуальные стили (Visual Style). Создание простейших твердых тел (3D Solid): Box, Sphere, Cylinder, Cone, Wedge, Torus, Helix.

10. Основные команды при работе в 3D пространстве AutoCAD.

Пульт управления в 3D Modelling (Dashboard). Команды перемещения, вращения и копирования в 3D-пространстве. Создание отверстий в 3D-объектах. Логические операции с объектами: объединение (Union), вычитание (Subtract), пересечение (Intersect). Координаты в 3D пространстве.

ИГР «Виды, разрезы, сечения». Работа выполняется на формате А3.

11. Инструменты создания трехмерных объектов.

Понятие «материал». Создание и настройка новых материалов при помощи окна Material. Свойства материалов: раскраска, блеск, преломление, светопрозрачность, самосвечение. Настройка текстур. Применение материала к разным граням объекта.

12. Применение материалов.

Понятие «материал». Создание и настройка новых материалов при помощи окна Material. Свойства материалов: раскраска, блеск, преломление, светопрозрачность, самосвечение. Настройка текстур. Применение материала к разным граням объекта.

13. Работа со светом в AutoCAD.

Существующие типы источников света в AutoCAD, их описание, особенности постановки и настройка. Совмещение нескольких источников света: рассеянный свет и точечный свет. Панель Light Control Panel. Редактирование света на палитре свойств Properties.

14. AutoCAD — Камеры, Визуализация, Окружение.

Постановка камер (Camera). Команда тонирования (Render). Настройки визуализации в палитре Advanced Render Settings. Эффект тумана (Fog). Создание анимации траектории перемещения. Презентация проекта: 3D анимационный ролик. Фотографии. Компонировочный чертеж.

ИГР «Визуализация». Работа выполняется на формате А4 и печатается в цветном принтере.

14. Зачетное занятие

Выполнение задания для итогового контроля знаний по тематике курса.

4.3. Лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе на них студент приобретает навыки 2D черчения и 3D моделирования.

4.4. Расчетные графические задания. Графические работы на форматах А3.

4.5. Курсовые проекты и курсовые работы. Курсовой проект (курсовая работа) учебным планом не предусмотрен.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия проводятся с использованием компьютерных презентаций.

Для проведения лекций может быть использовано проекционное оборудование с подключенным к нему персональным компьютером, позволяющее демонстрировать на большом экране пространственные объекты, наглядно демонстрировать способы и приемы выполнения различного рода построений, методы решений и другой лекционный материал. Технические характеристики персонального компьютера должны обеспечивать возможность работы с современными версиями операционной системы Windows, пакета Microsoft Office, AutoCAD, Компас-3D и другого, в том числе и сетевого программного обеспечения.

Практические занятия проводятся в традиционной форме, а также с использованием компьютерных презентаций.

Все задачи решаются графическим методом. При работе обязательно используется чертежный инструмент, обозначения (надписи) проекций геометрических объектов выполняются чертежным шрифтом. На практических занятиях преподаватель выдает индивидуальные задания которые студент выполняет самостоятельно дома. При выполнении индивидуальных заданий студент может обратиться за помощью к преподавателю на консультации.

Самостоятельная работа включает: подготовку к лекционным занятиям, к тестам, контрольным работам, выполнение домашних заданий (индивидуальных графических работ), подготовку к зачету.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для текущего контроля успеваемости используются различные виды тестов, контрольные работы, устный опрос.

Итоговая аттестация по дисциплине – диф. зачет.

По темам курса предусмотрены защиты индивидуальных графических работ (ИГР), которые включают как проверку теоретических знаний, так и практических умений студентов.

Предусмотрены контрольная работа по теме "Сопряжения" и контрольные работы по темам "Виды".

Оценка за освоение дисциплины, определяется следующим образом.

По окончании **семестра** предусматривается итоговая зачетная оценка (ИЗО), которая определяется как среднее арифметическое между оценкой за написание зачетной контрольной работы и средней итоговой оценкой по индивидуальным графическим работам ($O_{ц_{ср}}$) и контрольным работам ($O_{ц_{к.р.}}$):

$$ИЗО = \frac{\frac{O_{ц_{ср. ИГР}} + O_{ц_{к.р.}}}{2} + O_{ц_{зач.к.р.}}}{2};$$

В приложение к диплому вносится оценка за семестр.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Литература:

а) основная литература:

1. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. Москва: Высш. шк., 2000.
2. Боголюбов С.К. Инженерная графика. Москва. Машиностроение. 2009.
3. Чекмарев А.А. Инженерная графика. Москва. В.Ш. 2000.
4. Миронова Р.С., Миронов Б.Г. Инженерная графика. Москва. В.Ш. 2000.

5. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению Москва. 2001.
6. Чўраев Т.Қ. Геометрияи тасвирӣ. (Начертательная геометрия) Душанбе. 2006
7. Чўраев Т.Қ. Мӯҳтавои лексияҳо аз геометрияи тасвирӣ (Курс лекции по Начертательной геометрии). Душанбе. Матбуоти ДТТ. 2012
8. Чўраев Т.Қ., Гадоев С.А. Нақшакашӣ (Черчения). Душанбе. 2021,- 256с.
9. Жарков Н.В. AutoCAD 2009. С.П. 2009;
10. Д.Эббот. AutoCAD Секреты, которые должен узнать каждый пользователь. С.П. 2008.

б) дополнительная литература:

Методические указания

1. Головина Л.Г., Горнов А.О., Пивоваров В.Р., Радионова Л.К., Янина Е.В. Геометрические модели. Параметры размеры: Методические указания по курсу "Инженерная графика". - М.: Изд-во МЭИ, 2001.-60с.
2. Гадоев С.А. и др. Разъемные и неразъемные соединения. Методические указания по курсу "Инженерная графика". -Д.: Изд-во ТТУ, 2010.-40с.
3. Гадоев С.А. и др. Схемы электрические. Методические указания по курсу "Инженерная графика". -Д.: Изд-во ТТУ, 2011.-28с.
4. Гадоев С.А. Геометрические построения. Методические указания по курсу "Инженерная графика". -Д.: Изд-во ТТУ, 2013.-40с.
5. Джураев Т.К., Гадоев С.А. Использование современных CAD систем в изучении графических дисциплин (на тадж.). Д.2014.-30с.
6. Гадоев С.А., Финкельштейн Л.Т. и др. Начертательная геометрия. Изд. ТТУ 2018. 130 с.
7. Гадоев С.А., Финкельштейн Л.Т. и др. Черчение. Изд. ТТУ 2019. 130 с.
8. Гадоев С.А. Использование современных CAD систем при обучении графических дисциплин. Изд.ТТУ 2022.42 с.

в) прочая литература:

1. Государственные стандарты РФ. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. М.: Государственный комитет по стандартам, 2006.

7.2. Электронные образовательные ресурсы:

- а) 1. Лицензионное программное обеспечение и Интернет-ресурсы: Windows, Word, AutoCAD, Autodesk Inventor, Компас 3D;
2. S.Gadoev. Engineering and Computer Graphics. Глобальный университет Хандонг. Республика Корея (видеокурс). 2025: <https://www.hufocw.org/Course/1188>

б) другие:

Государственные стандарты РФ. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. М.: Государственный комитет по стандартам, 2006.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа учебных фильмов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению подготовки 130302 «Электроэнергетика и электротехника» по профилям.

Программу составил
к.т.н., доцент

С.А. Гадоев

СОГЛАСОВАНО

Зав. кафедрой ЕН _____ Ш.Ш. Самаров