

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: заочная

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ДФ НИУ «МЭИ»
 С.А.Абдулкеримов
 « 28 » октября 2025г.



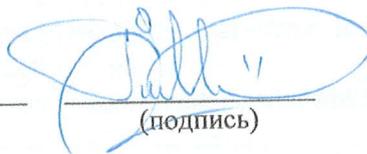
Рабочая программа дисциплины
 " ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА "

Блок	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы	Обязательная часть
Индекс дисциплины по учебному плану	Б1.О.19
Трудоемкость в зачетных единицах	1 семестр – 4
Часов (всего) по учебному плану	144
Лекции	1 семестр – 4 часов
Практические занятия	1 семестр – 14 часа
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены
Консультации по курсовому проекту/ работе: групповые индивидуальные	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа	1 семестр – 110 часов
включая: РГР	1 семестр – 12 часов
Контроль	1 семестр -3,7
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	1 семестр – 0,3 часов

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

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

(название кафедры)



(подпись)

Гадоев С.А.

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ЕН

(название кафедры)



(подпись)

Самаров Ш.Ш.

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

- изучение способов геометрического и графического моделирования инженерных задач;
- выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для решения на этих моделях метрических и позиционных задач, встречающихся в инженерной практике;
- выполнение и чтение технических чертежей, оформление конструкторской и технической документации в области электроэнергетики и электротехники.

Задачами дисциплины являются:

- Приобретение знаний общих методов:
- построения и чтения чертежей;
- решения разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе проектирования, конструирования, создания и эксплуатации различных технических объектов в области электроэнергетики и электротехники методами инженерной графики.
- Развитие умения пространственно мыслить: представлять форму предметов и их взаимное положение в пространстве.
- Ознакомление с нормативно-технической документацией, изложенной в Государственных стандартах Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и применяемых в области профессиональной инженерной деятельности.
- Освоение современных способов создания и оформления чертежей средствами компьютерной графики.
- Владение навыками выполнения и оформления различных чертежей, используемых в области электроэнергетики:
- электрических принципиальных схем;
- сборочных чертежей;
- эскизов и рабочих чертежей деталей.
- Обретение умения читать и понимать конструкторские документы как средства выражения технической мысли.

Формируемые у обучающегося компетенции и запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ИД-3опк-1 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.	знать: <ul style="list-style-type: none">– методы построения чертежей пространственных объектов;– способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей;– требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению таких конструкторских документов как:<ul style="list-style-type: none">рабочие чертежи деталей;сборочные чертежи;чертежи сварных конструкций; чертежи электрических схем; уметь: <ul style="list-style-type: none">– решать инженерно-геометрические и строительные задачи графическими способами

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина базируется на уровне среднего общего образования.

Знания, полученные в результате освоения дисциплины, необходимы при обучении на последующих курсах, при выполнении курсовых работ и проектов, а также при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная						СР	Контроль	
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА			
1	Геометрическое черчение	15	1	-	1	-	-	-	-	13	-	Выполнение и подготовка к защите индивидуальной графической работы (ИГР) №1 «Сопряжения», стр.4-19 [5]; стр.11 [6]
2	Методы проецирования. Комплексный чертёж	15	1	1	1	-	-	-	-	13	-	Подготовка к защите ИГР№2 «Комплексный чертёж», ИГР №3 «Виды», тесту «Виды» стр. 17-38 [2], стр. 26-55 [5], стр. 18,19,25-27 [6]
3	Поверхности и тела как базовые геометрические элементы формы объектов 2D и 3D модели объектов	15	1	1	1	-	-	-	-	13	-	Подготовка к защите ИГР№3 "Виды"
4	Геометрические поверхности и тела. Плоские сечения поверхностей	15		-	2	-	-	-	-	13	-	Подготовка к защите ИГР №4 «Поверхности», с. 109-119 [2], с.131-135 [4], стр. 21,22,37-44 [6]
5	Взаимное пересечение поверхностей	14		1	1	-	-	-	-	13	-	Подготовка к защите ИГР №5 и контрольной работе по теме «Пересечение поверхностей», стр. 126-141 [2], с. 178-197 [4], стр. 47-59 [6]
6	КД «Схема» на примере схемы	14,7		-	1	-	-	-	-	13,7	-	Выполнение ИГР № 6 «Схема элек-

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная						СР	Контроль	
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА			
	электрической принципиальной											трическая принципиальная» и подготовка к защите по теме «КД «Схема»»
7	Сечения и разрезы	14		1	2	–	–	–	–	11	–	Выполнение ИГР № 7 и подготовка к контрольной работе по теме «Разрезы и сечения» стр. 173-196 [2], стр. 62-69 [6]
8	Параметризация чертежа геометрического объекта	13		-	2	–	–	–	–	11	–	Нанесение размеров на чертежах, подготовка к защите: ИГР №7 «Разрезы и сечения», стр62-69 [6]
9	Разработка КД «Рабочий чертеж детали»	14			1	–	–	–	–	13	–	ИГР№8 «Рабочий чертеж детали»
10	Расчетно-графическая работа: «Виды соединений»	14			2	–	–	–	–	12	–	ИГР№9 «Виды соединений»
11	Зачет с оценкой	0,3				–	–	–	0,3		–	Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
4	Итого:	144		4	14	–	–	–	0,3	125,7	–	

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

3.2 Краткое содержание разделов

1 семестр

1. Геометрическое черчение. Методы проецирования. Комплексный чертёж

Стандарты Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД). Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты чертежные.

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

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

Методы проецирования. Инвариантные свойства метода ортогонального проецирования. Прямая. Плоскость. Положение прямых и плоскостей в евклидовом пространстве и их изображение на чертеже. Относительная (объектная) система координат. Методы преобразования чертежа.

Построение основных и дополнительных видов на комплексном чертеже.

2. Геометрические поверхности и тела. Плоские сечения поверхностей

Поверхности как базовые элементы формы реального объекта. Способы образования поверхностей.

Классификация поверхностей. Поверхности вращения. Точки и линии на поверхностях. Цилиндрическая, коническая, сферическая и

торовая поверхности и их задание на чертеже. Очерковые линии поверхностей.

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

Параметрическое описание базовых элементов форм. Размеры формы и положения объектов.

3. 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 поверхностей-посредников для решения задач.

Соосные поверхности. Теорема о пересечении соосных поверхностей. Применение сферических вспомогательных

поверхностей-посредников 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 пересекающимися осями вращения.

4. Выполнение электрических схем

Схемы. Виды и типы схем. Графическое изображение элементов схем. Схема электрическая принципиальная (ЭЗ). Правила оформления схем.

5. Сечения и разрезы сложных геометрических объектов

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

Классификация разрезов и сечений. Правила обозначения секущих плоскостей, разрезов и сечений.

Условности и упрощения изображений, используемые при построении разрезов и сечений, в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

6. Параметризация чертежа геометрического объекта. Резьбовые поверхности. Резьба

Понятие размерной базы. Способы базирования. Классификация размеров. Общие правила нанесения размеров на чертеже.

Образование винтовых поверхностей. Резьба. Классификация резьбы.

Основные параметры резьбы. Правила изображения и обозначения резьбы на чертеже. Резьбовые соединения.

7. Выполнение рабочих чертежей деталей.

Основные стандарты ЕСКД, регламентирующие оформление рабочих чертежей.

Этапы проектирования. Виды проектной деятельности. Виды конструкторских документов.

Чертеж детали как конструкторский документ: состав, правила оформления.

8. Выполнение чертежей деталей, соединяемых с помощью стандартного крепежа.

Стандартные крепежные детали: болт, винт, шпилька, гайка, шайба.

Расчет параметров соединений.

Правила выполнения чертежей наиболее распространенных видов неподвижных соединений.

8. Выполнение чертежей в системе AutoCAD.

Современные CAD системы. Система AutoCAD. Интерфейс пользователя. Основные команды рисования и редактирования

технических изображений. Способы написания и редактирования текста в системе AutoCAD.

Выполнение рабочих чертежей в среде AutoCAD.

Использование слоев и блоков в системе AutoCAD для выполнения чертежей.

Свойства примитивов в AutoCAD и возможности их изменения.

Нанесение размеров в AutoCAD. Возможности изменения размерного стиля. Трансформация фрагментов графического изображения объекта в системе AutoCAD.

3.3. Темы практических занятий

1 семестр

1. Построение сопряжений прямых и окружностей. Анализ индивидуальной графической работы (ИГР) №1 «Сопряжения» (1 часа).
2. Выполнение ИГР №2 «Комплексный чертеж» (2 часов).
3. Анализ и выполнение ИГР №3 «Виды» (2 часов).
4. Решение задач на пересечение геометрических поверхностей с плоскостями. Анализ ИГР №4 «Поверхности» (2 часов).
5. Решение задач на построение линий пересечения поверхностей (общий и частные случаи). Анализ ИГР №5 «Пересечение поверхностей» (2 часов).
6. Правила оформления КД «Схема» на примере ИГР №6 «Схема электрическая принципиальная». (1 часа).
7. Решение задач на построение изображений объектов, в которых применяются простые и сложные разрезы. Анализ ИГР №7 «Разрезы и сечения» (2 часов).
8. Параметрическое задание базовых элементов формы деталей. Нанесение размеров в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД (1 часов).
9. Выполнение и оформление ИГР №8 «Рабочий чертеж детали». Выполнение и оформление ИГР №9 «Виды соединений» (1 часов).

10. Зачётное занятие. Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости (4 часа).

3.4. Лабораторные работы.

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

3.5. Темы рефератов.

Рефераты учебным планом не предусмотрены.

3.6 Расчетные задания.

Выполнение чертежей деталей, соединяемых с помощью стандартного крепежа

3.7. Курсовые проекты и курсовые работы.

Курсовые проекты и курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

3.8. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 3)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.4.1)											Формы контроля		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Знать:															
методы построения чертежей пространственных объектов;	ИД-3ОПК-1		X	X											Устный опрос по темам разделов при защите индивидуальных графических работ ИГР № 2,3. Тест «Виды» КМ-1
способы изображения на чертеже прямых линий, плоскостей, кривых линий и поверхностей	ИД-3ОПК-1	X	X		X	X	X								Устный опрос по темам разделов при защите ИГР № 1,2,3. Тест «Поверхности» КМ-2; КР «Пересечение поверхностей»
способы отображения сложных пространственных форм на плоскости в виде 2D моделей	ИД-3ОПК-1		X		X	X									Устный опрос по темам разделов при защите ИГР № 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Тест «Разрезы и сечения. Простановка размеров». КР «Разрезы»
требования стандартов Единой системы конструкторской документации	ИД-3ОПК-1							X	X	X	X	X			Устный опрос по темам разделов при защите ИГР № 6, 7, 8. КМ – 4,5.

(ЕСКД) к оформлению таких конструкторских документов как: рабочие чертежи деталей; сборочные чертежи; чертежи электрических схем														
уметь:														
читать чертежи простых объектов, представленных в виде 2D и 3D моделей;	ИД-3опк-1						X	X	X				X	Устный опрос по темам разде- лов при защите ИГР № 6, 7, 8. КМ-4, 5.
выполнять чертежи простых объектов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД	ИД-3опк-1								X				X	Устный опрос по темам разде- лов при защите ИГР № 6. КМ- 4,5.
выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР.	ИД-3опк-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Устный опрос по темам разде- лов при защите ИГР № 6. КМ- 4,5.

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

Для контроля результатов образования в **1 семестре** проводятся:

- устный опрос;

- тестирование:

1. Тест «Определение уровня довузовской геометро-графической подготовки».
2. КМ1. Тест «Комплексный чертёж». «Виды».
3. КМ2. Тест «Поверхности».
4. КМ3. Контрольная работа «Пересечение поверхностей».
5. КМ4. Контрольная работа «Сечения и разрезы. Простановка размеров».
6. КМ5. Тест «Резьбы и их изображение на чертежах»

- индивидуальные графические работы:

1. №1 «Сопряжения».
2. №2 «Комплексный чертёж»
3. №3 «Виды».
4. №4 «Поверхности».
5. №5 «Пересечение поверхностей».
6. №6 «Схема электрическая принципиальная»
7. №7 «Разрезы и сечения».
8. №8 "Рабочий чертёж детали".
9. №9 "Виды соединений".

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

Зачет с оценкой

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

В приложение к диплому выносятся оценка за 1 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Фролов С.А. Начертательная геометрия: учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологии- М.: ИНФА-М, 2011–285 с.
2. Поверхности и развёртки. Пересечение поверхностей: учеб. пособие /Касаткина Е.П., Гордеева И.В., Головина Л.Г. и др.– М.: Издательство МЭИ, 2017. – 84 с.

3. Чекмарев А.А. Инженерная графика: учебник для прикладного бакалавриата. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 381 с.
4. Чекмарев А.А. Справочник по машиностроительному черчению. – М.: Высшая школа, 2007. – 493 с.
5. Боброва Т.А., Пивоваров В.Р., Капитанова Е.А. и др./ Под редакцией Касаткиной Е.П. Техника чертежно-графических работ. Метод проекций. Виды. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 64 с.
6. Методическое пособие по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика». / Под ред. Е.П. Касаткиной – М.: Издательство МЭИ, 2015 г. – 81 с.
7. Рабочая тетрадь для лекционных и практических занятий по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» к разделу «Теория построения чертежа» / Боброва Т.А., Гордеева И.В., Горнов А.О. и др.; Под ред. Бобровой Т.А. и Горнова А.О. – М.: Издательство МЭИ, 2019. – 88 с.
8. Головина Л.Г., Горнов А.О., Пивоваров В.Р., Радионова Л.К., Янина Е.В. Геометрические модели. Параметры и размеры: Методические указания по курсу «Инженерная графика» – М.: Изд-во МЭИ, 2001. – 60 с.
9. Методические указания по курсу «Инженерная графика». Раздаточный и иллюстративный материал к практическим занятиям по начертательной геометрии. Часть 2. Ю.В. Степанов – М.: Изд-во МЭИ, 1996. – 36 с.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
Windows, Microsoft Office, AutoCAD, Solid Works.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
- Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
- Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
- База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
- База данных Scopus <https://www.scopus.com>
- Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
- База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
- База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
- База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
- Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
- База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
- Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
- Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
- Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
- Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
- Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
- Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>

5.4 Другие: (ЭОР, зарегистрированные в МЭИ)

Программный комплекс для генерации графических заданий по инженерной графике по теме «Разрезы и сечения». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2018613231. Правообладатель ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ».

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для проведения практических занятий необходимы компьютерные классы, оборудованные графическими станциями, позволяющими работать в современных версиях системы AutoCAD.