

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Технологии теплоэнергетики (тепловые станции; теплоснабжение; водоподготовка; автоматизированные системы)

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.03.06
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	4 семестр - 8 часов;
Практические занятия	4 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	4 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	4 семестр - 160,2 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	4 семестр - 1,5 часа;
включая:	
Графическая работа (чертеж)	
Тестирование	
Расчетно-графическая работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	4 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2025**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Капитанова Е.А.
	Идентификатор	R95254e61-KapitanovaEA-1c59615

Е.А. Капитанова

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бураков И.А.
	Идентификатор	R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32

И.А. Бураков

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А. Щербатов

## 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 строительства.

### Задачи дисциплины

- 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 строительства: 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-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	знать: - методы построения чертежей пространственных объектов; - способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей; - способы отображения сложных пространственных форм на плоскости в виде 2D моделей; - требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению конструкторских документов.  уметь: - решать инженерно-геометрические и строительные задачи графическими способами.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Технологии теплоэнергетики (тепловые станции; теплоснабжение; водоподготовка;

автоматизированные системы) (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Инженерная графика	26.50	4	1.0	-	1.0	-	0.2	-	0.30	-	24	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по разделу</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], п.3</p>
1.1	Техническая дисциплина Инженерная графика. Понятие чертежа, правила его оформления.	13.25		0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.15	-	12	-	
1.2	Способы задания поверхностей на чертеже	13.25		0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.15	-	12	-	
2	CAD-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.	17.50		1.0	-	1.0	-	0.2	-	0.30	-	15	-	
2.1	Плоские сечения поверхностей	4.25		0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.15	-	3	-	
2.2	Пересечение поверхностей	13.25		0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.15	-	12	-	
3	Создание изображений	30.6	4	1.5	-	1.5	-	0.3	-	0.3	-	27	-	<p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 8-12</p>
3.1	CAD-системы. Структура пакета.	13.2		0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.1	-	12	-	

	Система координат. Единицы измерения, масштаб.													
3.2	Элементы 3-мерного моделирования. Свойства элементов 3-мерного моделирования	4.2	0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.1	-	3	-		
3.3	Примитивы CAD-систем. Настройка примитивов CAD-систем	13.2	0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.1	-	12	-		
4	Сложные примитивы CAD-систем	22.20	1.5	-	1.0	-	0.4	-	0.30	-	19	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>	
4.1	Сложные примитивы CAD-систем	8.45	0.5	-	0.5	-	0.3	-	0.15	-	7	-	[3], стр. 20-23	
4.2	Настройка сложных примитивов CAD-систем	13.75	1	-	0.5	-	0.1	-	0.15	-	12	-		
5	Правила оформления конструкторской документации	47.2	3	-	3.5	-	0.9	-	0.3	-	39.5	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу	
5.1	Сечения	20.2	1	-	2	-	0.1	-	0.1	-	17	-		
5.2	Разрезы	16.7	1	-	0.5	-	0.1	-	0.1	-	15	-		
5.3	Размеры	10.3	1	-	1	-	0.7	-	0.1	-	7.5	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по разделу	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>	[1], стр. 200-210
	<b>Всего за семестр</b>	<b>180.00</b>	<b>8.0</b>	<b>-</b>	<b>8.0</b>	<b>-</b>	<b>2.0</b>	<b>-</b>	<b>1.50</b>	<b>0.3</b>	<b>124.5</b>	<b>35.7</b>		
	<b>Итого за семестр</b>	<b>180.00</b>	<b>8.0</b>	<b>-</b>	<b>8.0</b>	<b>2.0</b>	<b>1.50</b>	<b>0.3</b>	<b>160.2</b>					

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### 3.2 Краткое содержание разделов

#### 1. Инженерная графика

1.1. Техническая дисциплина Инженерная графика. Понятие чертежа, правила его оформления.

Техническая дисциплина Инженерная графика, понятие. Моделирование. Геометрическая модель. Техническое изображение. Свойства параллельного проецирования. Комплексный чертеж. Положение прямых и плоскостей относительно осей системы координат.

1.2. Способы задания поверхностей на чертеже

Способы задания поверхностей: аналитический, каркасный, кинематический. Поверхности вращения.

#### 2. CAD-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.

2.1. Плоские сечения поверхностей

Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.. Слои. Некоторые примитивы и команды редактирования.

2.2. Пересечение поверхностей

Принципы построения изображений. Правила построения изображений. Свойства примитивов. Основные свойства 3-мерного моделирования.

#### 3. Создание изображений

3.1. CAD-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.

Принципы построения изображений. Правила построения изображений. Свойства примитивов.

3.2. Элементы 3-мерного моделирования. Свойства элементов 3-мерного моделирования

Элементы прямого трехмерного моделирования и их настройки.. Свойства элементов прямого трехмерного моделирования и их настройки.

3.3. Примитивы CAD-систем. Настройка примитивов CAD-систем

Примитивы CAD-систем.. Настройки примитивов CAD-систем.

#### 4. Сложные примитивы CAD-систем

4.1. Сложные примитивы CAD-систем

Понятие, виды и свойства сложных примитивов CAD-систем (штриховка, размеры, блоки, обозначения по ГОСТ).

4.2. Настройка сложных примитивов CAD-систем

Настройка сложных примитивов CAD-систем (штриховка, размеры, блоки, обозначения по ГОСТ).

#### 5. Правила оформления конструкторской документации

5.1. Сечения

Понятие сечения. Виды сечений. Правила построения и обозначения сечений.

### 5.2. Разрезы

Понятие и классификация разрезов.. Правила построения и обозначения разрезов.

### 5.3. Размеры

Правила простановки размеров. Простановка размеров с точки зрения технологии изготовления изделий.

## 3.3. Темы практических занятий

1. Методы проецирования. Виды. Система AutoCAD;
2. Поверхности и тела как базовые геометрические элементы формы объектов 2D и 3D модели объектов. Команды редактирования. Создание 3D моделей базовых элементов формы;
3. Сечения и разрезы. Основы объемного конструирования твердотельных объектов;
4. Пересечение поверхностей. Создание 3D моделей сложной формы при помощи команд редактирования;
5. Параметризация чертежа геометрического объекта Формирование сложных примитивов.

## 3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

## 3.5 Консультации

*Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Рассмотрение вопросов по разделу Инженерная графика
2. Рассмотрение вопросов по разделу Система Автокад
3. Рассмотрение вопросов по разделу Правила построения чертежей

## 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
<b>Знать:</b>							
требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению конструкторских документов	ИД-2ОПК-5		+				Тестирование/Система САД
способы отображения сложных пространственных форм на плоскости в виде 2D моделей	ИД-2ОПК-5			+	+		Тестирование/Правила оформления конструкторской документации
способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей	ИД-2ОПК-5	+					Тестирование/Поверхности
методы построения чертежей пространственных объектов	ИД-2ОПК-5	+					Тестирование/Поверхности
<b>Уметь:</b>							
решать инженерно-геометрические и строительные задачи графическими способами	ИД-2ОПК-5					+	Графическая работа (чертеж)/Виды Расчетно-графическая работа/Разрезы и размеры

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

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**4 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Виды (Графическая работа (чертеж))
2. Поверхности (Тестирование)
3. Правила оформления конструкторской документации (Тестирование)
4. Система САД (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Разрезы и размеры (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Экзамен (Семестр №4)*

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

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

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

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. "AutoCAD 2010. Официальный учебный курс", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2010 - (694 с.)

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1322;](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1322;)

2. Методические указания по курсам "Основы построения САПР" и "Моделирование": Инструментальное средство автоматизации моделирования и проектирования динамических систем / Г. С. Чхартишвили, С. А. Афоненков, О. И. Артюхов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – 1997. – 28 с.;

3. Методические указания по курсу "Инженерная графика" : Аксонометрия / Л. Г. Головина, Е. А. Минаева, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – 1995. – 44 с.;

4. Фролов С. А.- "Сборник задач по начертательной геометрии", (3-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2008 - (192 с.)

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=556.](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=556)

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Компас 3D.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Х-2026, Кабинет сотрудников	стол, шкаф, стол письменный

	кафедры "Технологии металлов"	
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Инженерная и компьютерная графика

(название дисциплины)

#### 4 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Поверхности (Тестирование)
- КМ-2 Система САД (Тестирование)
- КМ-3 Правила оформления конструкторской документации (Тестирование)
- КМ-4 Разрезы и размеры (Расчетно-графическая работа)
- КМ-5 Виды (Графическая работа (чертеж))

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	6	9	12	15
1	Инженерная графика						
1.1	Техническая дисциплина Инженерная графика. Понятие чертежа, правила его оформления.		+				
1.2	Способы задания поверхностей на чертеже		+				
2	САД-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.						
2.1	Плоские сечения поверхностей			+			
2.2	Пересечение поверхностей			+			
3	Создание изображений						
3.1	САД-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.				+		
3.2	Элементы 3-мерного моделирования. Свойства элементов 3-мерного моделирования				+		
3.3	Примитивы САД-систем. Настройка примитивов САД-систем				+		
4	Сложные примитивы САД-систем						
4.1	Сложные примитивы САД-систем				+		
4.2	Настройка сложных примитивов САД-систем				+		
5	Правила оформления конструкторской документации						

5.1	Сечения				+	+
5.2	Разрезы				+	+
5.3	Размеры				+	+
Вес КМ, %:		15	20	25	25	15