

**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: Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

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

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.02.10</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>1 семестр - 8 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 8 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>1 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 160,2 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>1 семестр - 1,5 часа;</b>
<b>включая:</b> <b>Графическая работа (чертеж)</b> <b>Тестирование</b> <b>Расчетно-графическая работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>1 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2024**

**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	Хомченко Н.В.
	Идентификатор	Rpd1b9495-KhomchenkoNV-644530

Н.В. Хомченко

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гаряев А.Б.
	Идентификатор	R75984319-GariayevAB-a6831ea7

А.Б. Гаряев

## 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 отображения сложных пространственных форм на плоскости в виде 2D моделей; - требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению конструкторских документов.  уметь: - выполнять чертежи простых объектов с помощью информационных и компьютерных технологий в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; - выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР; - читать чертежи простых объектов, представленных в виде 2D и 3D моделей.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Теплоснабжение и теплотехническое оборудование (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	39.74	1	2.0	-	2.0	-	0.42	-	0.32	-	35	-	<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> [3], 6-26, 86-92 [4], 28-46, 246-255 [6], 3-28</p>
1.1	Техническая дисциплина Инженерная графика. Понятие чертежа, правила его оформления.	17.25		1	-	1	-	0.14	-	0.11	-	15	-	
1.2	Способы задания поверхностей на чертеже	11.64		0.7	-	0.7	-	0.14	-	0.1	-	10	-	
1.3	Пересечение поверхностей	10.85		0.3	-	0.3	-	0.14	-	0.11	-	10	-	
2	CAD-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.	18.74		1.5	-	1.5	-	0.42	-	0.32	-	15	-	
2.1	CAD-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.	6.24		0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.1	-	5	-	
2.2	Создание изображений	6.25		0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.11	-	5	-	
2.3	Сложные примитивы CAD-систем и их	6.25	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.11	-	5	-	[1], 3-212 [2], 1-28	

	настройка													
3	Создание изображений	19.75	2.0	-	2.0	-	0.42	-	0.33	-	15	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 1-28	
3.1	Создание изображений. Свойства примитивов	7.25	1	-	1	-	0.14	-	0.11	-	5	-		
3.2	Элементы 3-мерного моделирования	6.25	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.11	-	5	-		
3.3	Свойства элементов 3-мерного моделирования	6.25	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.11	-	5	-		
4	Сложные примитивы CAD-систем	22.00	1.0	-	1.0	-	0.28	-	0.22	-	19.5	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 1-28	
4.1	Сложные примитивы CAD-систем	6.25	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.11	-	5	-		
4.2	Настройка сложных примитивов CAD-систем	15.75	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.11	-	14.5	-		
5	Правила оформления конструкторской документации	43.77	1.5	-	1.5	-	0.46	-	0.31	-	40	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по разделу <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], 6-26, 86-92 [5], 3-19 [7], 6-26, 86-92	
5.1	Сечения	11.24	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.1	-	10	-		
5.2	Разрезы	21.29	0.5	-	0.5	-	0.18	-	0.11	-	20	-		
5.3	Резьба	11.24	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.1	-	10	-		
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7		
	Всего за семестр	180.00	8.0	-	8.0	-	2.00	-	1.50	0.3	124.5	35.7		
	Итого за семестр	180.00	8.0	-	8.0		2.00		1.50	0.3		160.2		

**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.

1.3. Пересечение поверхностей

Виды пересечения поверхностей. Построение линий пересечения. Частный случай пересечения поверхностей.

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

2.1. CAD-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.. Слои. Некоторые примитивы и команды редактирования.

2.2. Создание изображений

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

2.3. Сложные примитивы CAD-систем и их настройка

Понятие, виды и свойства сложных примитивов CAD-систем.. Настройка сложных примитивов CAD-систем.

### 3. Создание изображений

3.1. Создание изображений. Свойства примитивов

Принципы построения изображений. Правила построения. Свойства примитивов.

3.2. Элементы 3-мерного моделирования

Виды элементов 3-мерного моделирования.

3.3. Свойства элементов 3-мерного моделирования

Существующие свойства 3-мерного моделирования.

### 4. Сложные примитивы CAD-систем

4.1. Сложные примитивы CAD-систем

Понятие, виды и свойства сложных примитивов CAD-систем.

4.2. Настройка сложных примитивов CAD-систем

Настройка сложных примитивов САД-систем.

### 5. Правила оформления конструкторской документации

#### 5.1. Сечения

Понятие сечения. Виды сечений.

#### 5.2. Разрезы

Понятие и классификация разрезов..

#### 5.3. Резьба

Способы оформления резьбы. Нанесение размеров.

### **3.3. Темы практических занятий**

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

### **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/Правила оформления конструкторской документации
способы отображения сложных пространственных форм на плоскости в виде 2D моделей	ИД-2ОПК-5		+				Тестирование/Поверхности
методы построения чертежей пространственных объектов	ИД-2ОПК-5			+			Тестирование/Система САД
<b>Уметь:</b>							
читать чертежи простых объектов, представленных в виде 2D и 3D моделей	ИД-2ОПК-5					+	Расчетно-графическая работа/Разрезы и размеры
выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР	ИД-2ОПК-5	+					Графическая работа (чертеж)/Виды
выполнять чертежи простых объектов с помощью информационных и компьютерных технологий в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД	ИД-2ОПК-5					+	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**

**1 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 №1)*

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 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. "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. 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;)

4. Г. Н. Попова, С. Ю. Алексеев- "Машиностроительное черчение", (5-е изд., перераб. и доп.), Издательство: "Политехника", Санкт-Петербург, 2011 - (478 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129563;>

5. Бабулин, Н. А. Построение и чтение машиностроительных чертежей : Учебник для профессиональных учебных заведений / Н. А. Бабулин . – 10-е изд. – М. : Высшая школа, 1998 . – 367 с. – (Профессия) . - ISBN 5-06-003581-6 : 33.60 .;

6. Федоренко, В. А. Справочник по машиностроительному черчению / В. А. Федоренко, А. И. Шошин . – 16-е изд., стер., перепечатка с 14-е изд., 1981 г . – М. : Альянс, 2007 . – 416 с. - ISBN 978-5-903034-07-9 .;

7. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов высшего образования в машиностроении / А. А. Чекмарев . – Москва : ИНФРА-М, 2023 . – 396 с. – (Высшее образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-16-013447-5 ..

### 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	Ж-417/1, Компьютерный	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол

промежуточной аттестации	класс ИДДО	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	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
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)

#### 1 семестр

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

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

#### 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		+				
1.3	Пересечение поверхностей		+				
2	САД-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.						
2.1	САД-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.			+			
2.2	Создание изображений			+			
2.3	Сложные примитивы САД-систем и их настройка			+			
3	Создание изображений						
3.1	Создание изображений. Свойства примитивов				+		
3.2	Элементы 3-мерного моделирования				+		
3.3	Свойства элементов 3-мерного моделирования				+		
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	Резьба					+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20