

**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: Цифровые двойники технических систем

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

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

<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Обязательная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.О.09
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	1 семестр - 4; 2 семестр - 4; всего - 8
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	288 часа
<b>Лекции</b>	1 семестр - 16 часов;
<b>Практические занятия</b>	1 семестр - 48 часа; 2 семестр - 64 часа; всего - 112 часов
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>Самостоятельная работа</b>	1 семестр - 79,7 часа; 2 семестр - 79,7 часа; всего - 159,4 часа
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b> Графическая работа (чертеж) Контрольная работа Тестирование	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	1 семестр - 0,3 часа;
<b>Зачет с оценкой</b>	2 семестр - 0,3 часа;
	всего - 0,6 часа

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Захарова Л.В.
	Идентификатор	R738a8b30-ZakharovaLV-e8bf2b5f

Л.В. Захарова

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киндра В.О.
	Идентификатор	R429f7b35-KindraVO-2c9422f7

В.О. Киндра

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н. Рогалев

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** является изучение способов выполнения и чтения графических изображений объектов и конструкторской документации, в том числе с использованием средств автоматизации.

### Задачи дисциплины

- изучение требований стандартов ЕСКД к оформлению и комплектности конструкторской документации;
- освоение правил построения точек на поверхности и терминологии в области инженерной графики;
- освоение правил и условностей изображения и обозначения резьбы на чертеже;
- умение изображать на чертеже элементарные геометрические тела на плоскости согласно общим требованиям ЕСКД;
- приобретение навыка построения чертежей пространственных объектов;
- освоить умение строить точки и линии по принадлежности к различным поверхностям графическими методами;
- освоение методов решения графическими методами задачи о взаимном расположении геометрических форм в пространстве;
- изучение выполнения и чтение чертежей деталей различного уровня сложности;
- приобретение навыка выполнения эскиза;
- приобретение навыка изображения и подбора стандартных изделий для разъёмных соединений с учётом свойств материалов и динамической нагрузки;
- изучение оформления схем и других конструкторских документов;
- приобретение навыка выполнения рабочих чертежей детали по чертежу вида общего;
- оформление графической и текстовой проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

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: - правила построения точек на поверхности и терминологию в области инженерной графики; - Правила оформления эскизов в соответствии с требованиями стандартов; - требования стандартов ЕСКД к оформлению и комплектности конструкторской документации.  уметь: - читать чертеж и выполнять рабочий чертеж детали по чертежу вида общего; - строить точки и линии по принадлежности к различным поверхностям графическими методами; - анализировать взаимное расположение геометрических форм в пространстве и строить линии пересечения поверхностей;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- оформлять схемы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;</li> <li>- оформлять графическую и текстовую проектно-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;</li> <li>- выполнять и читать чертежи деталей различного уровня сложности и назначения;</li> <li>- выполнять эскиз заданного объекта в соответствии с требованиями стандартов;</li> <li>- изображать на чертеже элементарные геометрические тела на плоскости согласно общим требованиям ЕСКД;</li> <li>- решать задачи о взаимном расположении геометрических форм в пространстве.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровые двойники технических систем (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 8 зачетных единиц, 288 часа.

№ 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	Комплексный чертеж. Виды	34	1	4	-	14	-	-	-	-	-	16	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> ИГР Комплексный чертеж. ИГР Виды <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], 17-36 [7], 18-20 [9], 22-38	
1.1	Метод проецирования. Комплексный чертеж. Виды	34		4	-	14	-	-	-	-	-	-	16		-
2	Поверхности	22		2	-	8	-	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> ИГР Поверхности: 1.01.хх; 1.20.хх. <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 131-138 [7], 21-44 [12], 40-56
2.1	Поверхности и поверхности вращения	22		2	-	8	-	-	-	-	-	-	12	-	
3	Пересечение поверхностей	30		4	-	12	-	-	-	-	-	-	14	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> ИГР Пересечение поверхностей: 1.33.хх <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [5], 44-64, 126-141 [7], 40-59 [12], 80-94
3.1	Пересечение поверхностей	30		4	-	12	-	-	-	-	-	-	14	-	
4	Разрезы и сечения	40		6	-	14	-	-	-	-	-	-	20	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> ИГР Разрезы и сечения : 1.62.хх ; 1.63.хх <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 173-196 [7], 60-67 [10], 10-12
4.1	Разрезы и сечения	40		6	-	14	-	-	-	-	-	-	20	-	

	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7		
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>		<b>16</b>	-	<b>48</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>62</b>	<b>17.7</b>		
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>		<b>16</b>	-	<b>48</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>79.7</b>			
5	Эскизы деталей с природы	22	2	-	-	10	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> ИГР Эскиз детали с природы <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 242-265 [8], 6-12	
5.1	Эскизы деталей с природы	22		-	-	10	-	-	-	-	-	-	12		-
6	Схема энергетическая принципиальная	8		-	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Выполнение по заданию схемы энергетической принципиальной <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], 16-24, 48-50, 74-78
6.1	Схема энергетическая принципиальная	8		-	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	
7	Сборочный чертеж и спецификация	64		-	-	32	-	-	-	-	-	-	32	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Выполнить по заданию сборочный чертеж и составить к нему спецификацию <b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Выполнить расчеты крепежных соединений по вариантам и вычертить эти соединения <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 262-268, 314-331 [6], 262-268 [8], 18-24 [11], 27-51
7.1	Сборочный чертеж и спецификация	64		-	-	32	-	-	-	-	-	-	32	-	
8	Чертеж детали. Детализация	32		-	-	18	-	-	-	-	-	-	14	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Выполнить с чертежа ВО чертежи деталей по заданию преподавателя <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 331-348 [8], 36-42
8.1	Чертежи деталей по чертежам ВО	32		-	-	18	-	-	-	-	-	-	14	-	
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7		
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>		-	-	<b>64</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>62</b>	<b>17.7</b>		
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>		-	-	<b>64</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>79.7</b>			
	<b>ИТОГО</b>	<b>288.0</b>	-	<b>16</b>	-	<b>112</b>	-	-	-	-	<b>0.6</b>	<b>159.4</b>			

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Комплексный чертеж. Виды

#### 1.1. Метод проецирования. Комплексный чертеж. Виды

Построение ортогональных проекций отрезков прямых и плоских фигур. Построение третьего вида объекта по двум заданным. Положение прямых и плоскостей в Декартовой системе координат. Построение комплексного чертежа объекта по его объемной модели. Относительная (объектная) система координат. Построение основных и дополнительных видов. Анализ базовых элементов формы объекта представленных как 3D модель. Построение комплексного чертежа объекта по его объемной модели. Относительная (объектная) система координат. Построение основных и дополнительных видов. Методы формирования графических моделей с использованием современных компьютерных технологий.

### 2. Поверхности

#### 2.1. Поверхности и поверхности вращения

Поверхности и тела вращения. Классификация поверхностей. Решение задач на пересечение цилиндрической, конической и сферической поверхностей с плоскостями. Анализ базовых элементов формы объекта представленных как 3D модель. Построение комплексного чертежа реального объекта по 3D модели. Методы формирования графических моделей с использованием современных компьютерных технологий.

### 3. Пересечение поверхностей

#### 3.1. Пересечение поверхностей

Анализ формы линий пересечения с помощью 3D моделей, выполненных в компьютерных технологиях. Решение задач на построение линий пересечения поверхностей, одна из которых занимает проецирующее положение. Решение задач на построение линий пересечения поверхностей с применением поверхности-посредника. Определение видимости полученных линий пересечения и очерковых линий.

### 4. Разрезы и сечения

#### 4.1. Разрезы и сечения

Сечений заданных геометрических объектов. Построение изображений объектов, в которых применяются простые разрезы. Построение изображений объектов, в которых применяются сложные разрезы. Построение изображений объектов, включающих элементы, для выяснения формы которых требуется применение условностей и упрощений при выполнении разрезов. Параметрическое задание базовых элементов формы деталей. Классификация размеров на чертежах деталей. Методы работы в компьютерных графических средах.

### 5. Эскизы деталей с натуры

#### 5.1. Эскизы деталей с натуры

Эскиз детали как конструкторский документ. Назначение, порядок выполнения эскизов деталей. Изображение резьбы на стержне и в отверстии. Стандартные резьбы. Определение параметров стандартных резьб. Выполнение эскизов деталей. Определение параметров деталей. Мерительные инструменты. Измерение размеров деталей. Нанесение размеров на эскизах деталей.

## 6. Схема энергетическая принципиальная

### 6.1. Схема энергетическая принципиальная

Правила оформления конструкторского документа «Схема энергетическая (тепловая) принципиальная». Перечень элементов, входящих в состав схемы. Оформление конструкторских документов с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

## 7. Сборочный чертеж и спецификация

### 7.1. Сборочный чертеж и спецификация

Стандартные крепежные изделия: болт, винт, шпилька, гайка, шайба. Расчет параметров соединений. Правила выполнения чертежей наиболее распространенных видов разъемных резьбовых соединений. Виды изделий и конструкторских документов. Сборочная единица. Чертеж общего вида (ВО). Сборочный чертеж (СБ). Спецификация. Стандарты ЕСКД. Комплектность конструкторской документации. Конструкторский документ «Сборочный чертеж». Назначение и состав чертежа Спецификация – текстовый конструкторский документ. Составление спецификации к данной сборочной единице. Упрощенная конструктивная схема и порядок сборки изделия «Сборочная единица». Выполнение сборочного чертежа. Размеры на чертежах сборочных единиц. Методы работы в компьютерных графических редакторах..

## 8. Чертеж детали. Детализование

### 8.1. Чертежи деталей по чертежам ВО

Конструкторский документ «Чертеж общего вида». Состав и назначение чертежа ВО. Перечень деталей, входящих в сборочную единицу. Стандартные и нестандартные детали. Определение сходства и отличия чертежей ВО и СБ на примерах. Конструкторский документ чертеж детали. Анализ формы нестандартных деталей. Выполнение чертежей нестандартных деталей по данному чертежу ВО. Нанесение размеров деталей.

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

1. Поверхности и тела вращения;
2. Разрезы и сечения;
3. Комплексный чертеж. Виды;
4. Пересечения поверхностей;
5. Чертеж детали. Детализование;
6. Эскизы деталей с натуры;
7. Виды соединений. Сборочный чертеж и спецификация;
8. Схема энергетическая принципиальная.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

### **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	6	7	8	
<b>Знать:</b>										
требования стандартов ЕСКД к оформлению и комплектности конструкторской документации	ИД-2ОПК-5						+			Тестирование/Тест Схема энергетическая принципиальная
Правила оформления эскизов в соответствии с требованиями стандартов	ИД-2ОПК-5					+				Тестирование/Тест Эскизы деталей с натуры
правила построения точек на поверхности и терминологию в области инженерной графики	ИД-2ОПК-5		+							Тестирование/Тест Поверхности
<b>Уметь:</b>										
решать задачи о взаимном расположении геометрических форм в пространстве	ИД-2ОПК-5			+						Графическая работа (чертеж)/ИГР Пересечения поверхностей
изображать на чертеже элементарные геометрические тела на плоскости согласно общим требованиям ЕСКД	ИД-2ОПК-5	+								Графическая работа (чертеж)/ИГР Комплексный чертеж. Виды.
выполнять эскиз заданного объекта в соответствии с требованиями стандартов	ИД-2ОПК-5					+				Графическая работа (чертеж)/ИГР Эскизы деталей с натуры
выполнять и читать чертежи деталей различного уровня сложности и назначения	ИД-2ОПК-5				+					Графическая работа (чертеж)/ИГР Разрезы и сечения
оформлять графическую и текстовую проектно-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД	ИД-2ОПК-5							+		Графическая работа (чертеж)/ИГР Виды соединений. Сборочный чертеж Контрольная работа/КР Сборочный чертеж и спецификация
оформлять схемы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ИД-2ОПК-5						+			Тестирование/Тест Схема энергетическая принципиальная
анализировать взаимное расположение геометрических форм в пространстве и строить линии пересечения поверхностей	ИД-2ОПК-5			+						Контрольная работа/КР Пересечение поверхностей

строить точки и линии по принадлежности к различным поверхностям графическими методами	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub>		+							Графическая работа (чертеж)/ИГР Поверхности.
читать чертеж и выполнять рабочий чертеж детали по чертежу вида общего	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub>								+	Графическая работа (чертеж)/ИГР Чертеж детали. Детализование

## **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: Выполнение задания

1. ИГР Комплексный чертеж. Виды. (Графическая работа (чертеж))
2. ИГР Пересечения поверхностей (Графическая работа (чертеж))
3. ИГР Поверхности. (Графическая работа (чертеж))
4. ИГР Разрезы и сечения (Графическая работа (чертеж))

Форма реализации: Защита задания

1. Тест Поверхности (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. КР Пересечение поверхностей (Контрольная работа)

#### **2 семестр**

Форма реализации: Выполнение задания

1. ИГР Виды соединений. Сборочный чертеж (Графическая работа (чертеж))
2. ИГР Чертеж детали. Детализация (Графическая работа (чертеж))
3. ИГР Эскизы деталей с натуры (Графическая работа (чертеж))

Форма реализации: Защита задания

1. Тест Эскизы деталей с натуры (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. КР Сборочный чертеж и спецификация (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Тест Схема энергетическая принципиальная (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

#### *Зачет с оценкой (Семестр №1)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной / экзаменационной

#### *Зачет с оценкой (Семестр №2)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной / экзаменационной

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

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

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

## 5.1 Печатные и электронные издания:

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для вузов немашиностроительных специальностей / А. А. Чекмарев . – 8-е изд., стер . – М. : Высшая школа, 2007 . – 365 с. - ISBN 5-06-003727-4 .;
2. Фролов, С. А. Начертательная геометрия : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологии / С. А. Фролов . – 3-е изд., перераб. и доп . – М. : ИНФРА-М, 2011 . – 285 с. – (Высшее образование) . - ISBN 978-5-16-001849-2 .;
3. Техника чертежно-графических работ. Метод проекций. Виды : методическое пособие по курсу "Инженерная графика" для студентов 1 курса по техническим направлениям / Т. А. Боброва, В. Р. Пивоваров, Е. А. Капитанова, [и др.], Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) ; Ред. Е. П. Касаткина . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 64 с.  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=1857>;
4. Выполнение тепловых схем энергетических установок : методическое пособие по дисциплине "Инженерная графика. Начертательная геометрия" / И. В. Гордеева, В. Н. Кауркин, Ю. В. Степанов, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Издательский дом МЭИ, 2012 . – 40 с.;
5. Поверхности и развертки. Пересечение поверхностей : учебное пособие по курсу "Инженерная графика" / Е. П. Касаткина, И. В. Гордеева, Л. Г. Головина, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 83 с. - ISBN 978-5-7046-1864-5 .  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=9979>;
6. Жарков, Н. В. AutoCAD 2006. Официальная русская версия. Эффективный самоучитель / Н. В. Жарков . – СПб. : Наука и техника, 2006 . – 592 с. - ISBN 5-943872-78-7 .;
7. Рабочая тетрадь для лекционных и практических занятий по дисциплине << Начертательная геометрия. Инженерная графика >> к разделу << Теория построения чертежа >> : для обучающихся по всем направлениям подготовки / Т. А. Боброва, И. В. Гордеева, А. О. Горнов, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") ; ред. Т. А. Боброва, А. О. Горнов . – 10-е изд., испр. и доп . – М. : Изд-во МЭИ, 2019 . – 88 с. - ISBN 978-5-7046-2208-6 .  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=10948>;
8. Рабочая тетрадь для лекционных и практических занятий по курсу «Инженерная графика», раздел «Основы разработки конструкторской документации» : учебное пособие / Т. А. Боброва, Н. А. Бурдунина, А. О. Горнов, и др., Нац. исслед. ун-т "МЭИ" ; ред. Т. А. Боброва, А. О. Горнов . – 6-е изд., испр. и доп . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 68 с. - Книга только в электронном виде, для чтения перейдите по ссылке в Электронную библиотеку МЭИ . - ISBN 978-5-7046-1874-4 .  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=9305>;
9. Инженерная графика. Теория построения чертежа : [в 3-х ч.]. Ч. 2 : сборник задач / Т. А. Боброва, Е. П. Касаткина, Е. А. Капитанова, И. Р. Капитанов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2022 . – 100 с. - 1-я часть выходила под заглавием: Теория построения чертежа . - ISBN 978-5-7046-2556-8 .  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=11906>;
10. Лабораторная работа по курсу "Инженерная графика" : Выполнение рабочего чертежа детали с использованием средств машинной графики / Ю. В. Степанов, Г. М. Фролов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – 1992 . – 28 с.;
11. Виды соединений : Методическое пособие по курсу "Инженерная графика" для всех направлений обучения / Т. А. Боброва, В. Р. Пивоваров, А. Б. Родин, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2003 . – 68 с.;
12. Фролов С. А.- "Сборник задач по начертательной геометрии", (3-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2022 - (192 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/210176>.

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Расписание учебных занятий;
5. nanoCAD Plus;
6. OpenVPN;
7. AutoCAD/ T Flex CAD (версия для обучающихся и преподавателей).

## 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. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
11. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
12. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
13. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
14. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
15. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
16. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
17. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Г-400, Учебная аудитория	парта, скамья, стол преподавателя, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Д-316, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Д-316, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный

Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Д-320, Кабинет сотрудников каф. "МиПЭУ"	рабочее место сотрудника, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Д-305, Склад кафедры МиПЭУ	стул, шкаф

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Инженерная и компьютерная графика

(название дисциплины)

#### 1 семестр

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

- КМ-1 ИГР Комплексный чертеж. Виды. (Графическая работа (чертеж))
- КМ-2 ИГР Поверхности. (Графическая работа (чертеж))
- КМ-3 Тест Поверхности (Тестирование)
- КМ-4 ИГР Пересечения поверхностей (Графическая работа (чертеж))
- КМ-5 КР Пересечение поверхностей (Контрольная работа)
- КМ-6 ИГР Разрезы и сечения (Графическая работа (чертеж))

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	4	8	10	12	13	16
1	Комплексный чертеж. Виды							
1.1	Метод проецирования. Комплексный чертеж. Виды		+					
2	Поверхности							
2.1	Поверхности и поверхности вращения			+	+			
3	Пересечение поверхностей							
3.1	Пересечение поверхностей					+	+	
4	Разрезы и сечения							
4.1	Разрезы и сечения							+
Вес КМ, %:			15	15	15	15	15	25

#### 2 семестр

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

- КМ-1 ИГР Эскизы деталей с натуры (Графическая работа (чертеж))
- КМ-2 Тест Эскизы деталей с натуры (Тестирование)
- КМ-3 Тест Схема энергетическая принципиальная (Тестирование)
- КМ-4 ИГР Виды соединений. Сборочный чертеж (Графическая работа (чертеж))
- КМ-5 КР Сборочный чертеж и спецификация (Контрольная работа)
- КМ-6 ИГР Чертеж детали. Деталирование (Графическая работа (чертеж))

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	6	7	13	8	15	16
1	Эскизы деталей с натуры							
1.1	Эскизы деталей с натуры		+	+				
2	Схема энергетическая принципиальная							
2.1	Схема энергетическая принципиальная				+			
3	Сборочный чертеж и спецификация							
3.1	Сборочный чертеж и спецификация					+	+	
4	Чертеж детали. Детализация							
4.1	Чертежи деталей по чертежам ВО							+
Вес КМ, %:			20	10	10	25	15	20