

**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>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.07</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 4; 3 семестр - 3; всего - 7</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>252 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>2 семестр - 16 часов; 3 семестр - 16 часов; всего - 32 часа</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 48 часа; 3 семестр - 32 часа; всего - 80 часов</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 79,7 часа; 3 семестр - 59,7 часа; всего - 139,4 часа</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Тестирование</b> <b>Расчетно-графическая работа</b> <b>Графическая работа (чертеж)</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>2 семестр - 0,3 часа;</b>
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>3 семестр - 0,3 часа;</b>
	<b>всего - 0,6 часа</b>

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Писарев Д.С.
	Идентификатор	Radb74374-PisarevDS-0915d1cb

Д.С. Писарев

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

### Задачи дисциплины

- освоение правил построения точек на поверхности и терминологии в области инженерной графики;;
- освоение правил и условностей изображения и обозначения резьбы на чертеже;;
- изучение требований стандартов ЕСКД к оформлению и комплектности конструкторской документации;;
- умение изображать на чертеже элементарные геометрические тела на плоскости согласно общим требованиям ЕСКД;;
- приобретение навыка построения чертежей пространственных объектов;;
- 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;;
- выполнение 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;;
- оформление графической и текстовой проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;;
- приобретение навыка выполнения рабочих чертежей детали по чертежу вида общего;.

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 и условности изображения и обозначения резьбы на чертеже;; - требования стандартов ЕСКД к оформлению и комплектности конструкторской документации;.  уметь: - читать чертеж и выполнять рабочий чертеж детали по чертежу вида общего;; - оформлять схемы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;; - анализировать взаимное расположение геометрических форм в пространстве и строить линии пересечения поверхностей;; - выполнять обратимые чертежи

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		пространственных объектов;; - изображать на чертеже элементарные геометрические тела на плоскости согласно общим требованиям ЕСКД;.

## 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 7 зачетных единиц, 252 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	1. Комплексный чертеж	22	2	2	-	8	-	-	-	-	-	12	-	<p><b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие:  <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>                      [2], 17-38                      [4], 28-36</p>	
1.1	1. Комплексный чертеж	22		2	-	8	-	-	-	-	-	12	-		
2	2. Виды	24		2	-	10	-	-	-	-	-	-	12	-	<p><b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие:  <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>                      [2], 109-119                      [3], 131-13/</p>
2.1	2. Виды	24		2	-	10	-	-	-	-	-	-	12	-	
3	3. Поверхности	26		4	-	10	-	-	-	-	-	-	12	-	<p><b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического</p>
3.1	3. Поверхности	26	4	-	10	-	-	-	-	-	-	12	-		

													задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 109-119 [3], 131-138 [6], 17-28 [7], 97-137	
4	4. Пересечение поверхностей	26		4	-	10	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "4. Пересечение поверхностей" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 126-141 [3], 149-197 [6], 44-46
4.1	4. Пересечение поверхностей	26		4	-	10	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 173-196
5	5. Разрезы и сечения	28		4	-	10	-	-	-	-	-	14	-	<b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 173-196
5.1	5. Разрезы и сечения	28		4	-	10	-	-	-	-	-	14	-	<b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 173-196
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	144.0		16	-	48	-	-	-	-	0.3	62	17.7	
	Итого за семестр	144.0		16	-	48	-	-	-	-	0.3	79.7		
6	6. Эскизирование реальных деталей	18	3	4	-	6	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического

6.1	6. Эскизирование реальных деталей	18	4	-	6	-	-	-	-	-	8	-	задания выполняется чертёж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 242-265
7	7. Виды соединений	18	4	-	6	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "7. Виды соединений"
7.1	7. Виды соединений	18	4	-	6	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертёж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 262-268
8	8. Схема энергетическая принципиальная	18	4	-	6	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертёж конструкции.
8.1	8. Схема энергетическая принципиальная	18	4	-	6	-	-	-	-	-	8	-	Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 48-50 [5], 16-24

9	9. Сборочный чертеж и спецификация	18		2	-	8	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "9. Сборочный чертеж и спецификация" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 314-331
9.1	9. Сборочный чертеж и спецификация	18		2	-	8	-	-	-	-	-	8	-	
10	10. Деталирование	18		2	-	6	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 331-348
10.1	10. Деталирование	18		2	-	6	-	-	-	-	-	10	-	
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0		16	-	32	-	-	-	-	0.3	42	17.7	
	Итого за семестр	108.0		16	-	32	-	-	-	-	0.3	59.7		
	<b>ИТОГО</b>	<b>252.0</b>	-	<b>32</b>	-	<b>80</b>	-	-	-	-	<b>0.6</b>	<b>139.4</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. 1. Комплексный чертеж

#### 1.1. 1. Комплексный чертеж

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..

### 2. 2. Виды

#### 2.1. 2. Виды

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. 3. Поверхности

#### 3.1. 3. Поверхности

Поверхности и тела вращения. Классификация поверхностей. Решение задач на пересечение цилиндрической, конической и сферической поверхностей с плоскостями..

### 4. 4. Пересечение поверхностей

#### 4.1. 4. 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..

### 5. 5. Разрезы и сечения

#### 5.1. 5. 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..

### 6. 6. Эскизирование реальных деталей

#### 6.1. 6. Эскизирование реальных деталей

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..

## 7. 7. Виды соединений

### 7.1. 7. Виды соединений

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

## 8. 8. Схема энергетическая принципиальная

### 8.1. 8. 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..

## 9. 9. Сборочный чертеж и спецификация

### 9.1. 9. Сборочный чертеж и спецификация

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..

## 10. 10. Деталирование

### 10.1. 10. Деталирование

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. Разрезы и сечения(14);
2. Эскизирование реальных деталей(12);
3. Виды соединений(12);
4. Схема энергетическая принципиальная(4);
5. Виды(8);
6. Комплексный чертеж(6);
7. Поверхности(8);
8. Пересечение поверхностей(12);
9. Сборочный чертеж и спецификация(20);
10. Деталирование(16).

## **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### *Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "1. Комплексный чертеж"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "2. Виды"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "3. Поверхности"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "4. Пересечение поверхностей"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "5. Разрезы и сечения"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "6. Эскизирование реальных деталей"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "7. Виды соединений"
8. Обсуждение материалов по кейсам раздела "8. Схема энергетическая принципиальная"
9. Обсуждение материалов по кейсам раздела "9. Сборочный чертеж и спецификация"
10. Обсуждение материалов по кейсам раздела "10. Деталирование"

### **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	9	10		
<b>Знать:</b>													
требования стандартов ЕСКД к оформлению и комплектности конструкторской документации;	ИД-2ОПК-5						+						Тестирование/Тест «Сборочный чертеж и спецификация»
правила и условности изображения и обозначения резьбы на чертеже;	ИД-2ОПК-5			+									Тестирование/Тест Поверхности
- правила построения точек на поверхности и терминологию в области инженерной графики;	ИД-2ОПК-5	+	+										Тестирование/Тест Виды Соединений
<b>Уметь:</b>													
изображать на чертеже элементарные геометрические тела на плоскости согласно общим требованиям ЕСКД;	ИД-2ОПК-5						+						Расчетно-графическая работа/ИГР «Эскизирование реальных деталей»
выполнять обратимые чертежи пространственных объектов;	ИД-2ОПК-5					+							Расчетно-графическая работа/ИГР «Разрезы и сечения»
анализировать взаимное расположение геометрических форм в пространстве и строить линии пересечения поверхностей;	ИД-2ОПК-5			+	+								Расчетно-графическая работа/ИГР «Пересечение поверхностей»
оформлять схемы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;	ИД-2ОПК-5											+	Графическая работа (чертеж)/Выполнение ИГР по темам "Комплексный чертеж", "Виды"
читать чертеж и выполнять рабочий чертеж детали по чертежу вида общего;	ИД-2ОПК-5							+	+	+			Расчетно-графическая работа/ИГР Сборочный чертеж и спецификация»

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

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

#### **2 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест Виды Соединений (Тестирование)
2. Тест Поверхности (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. ИГР «Пересечение поверхностей» (Расчетно-графическая работа)
2. ИГР «Разрезы и сечения» (Расчетно-графическая работа)

#### **3 семестр**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Выполнение ИГР по темам "Комплексный чертеж", "Виды" (Графическая работа (чертеж))

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест «Сборочный чертеж и спецификация» (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. ИГР «Эскизирование реальных деталей» (Расчетно-графическая работа)
2. ИГР Сборочный чертеж и спецификация» (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

#### *Зачет с оценкой (Семестр №2)*

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

#### *Зачет с оценкой (Семестр №3)*

Зачет с оценкой. 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 3 семестр.

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

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

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

1. 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 .;

2. 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 .;
3. 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, 2008 . – 286 с. – (Высшее образование) . - ISBN 978-5-16-001849-2 .;
4. 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://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=1857>;
5. 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.;
6. 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://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=9979>;
7. 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. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
4. 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. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
4. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
8. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
9. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
10. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
11. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
12. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>

13. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» -

<https://uisrussia.msu.ru>

14. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

#### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ш-205, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ш-205, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ш-205, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий
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	Ш-206, Лекционная аудитория	стол преподавателя, стол компьютерный, вешалка для одежды, тумба, мультимедийный проектор, указка лазерная, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, инструменты для практических занятий
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ш-107/2, Склад учебного инвентаря Ш-107/2	

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Инженерная и компьютерная графика

(название дисциплины)

#### 2 семестр

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

- КМ-2 Тест Виды Соединений (Тестирование)
- КМ-3 Тест Поверхности (Тестирование)
- КМ-6 ИГР «Пересечение поверхностей» (Расчетно-графическая работа)
- КМ-7 ИГР «Разрезы и сечения» (Расчетно-графическая работа)

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

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-2	КМ-3	КМ-6	КМ-7
		Неделя КМ:	4	8	10	14
1	1. Комплексный чертеж					
1.1	1. Комплексный чертеж		+			
2	2. Виды					
2.1	2. Виды		+			
3	3. Поверхности					
3.1	3. Поверхности			+	+	
4	4. Пересечение поверхностей					
4.1	4. Пересечение поверхностей				+	
5	5. Разрезы и сечения					
5.1	5. Разрезы и сечения					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25

#### 3 семестр

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

- КМ-9 Тест «Сборочный чертеж и спецификация» (Тестирование)
- КМ-10 ИГР «Эскизирование реальных деталей» (Расчетно-графическая работа)
- КМ-13 ИГР «Сборочный чертеж и спецификация» (Расчетно-графическая работа)
- КМ- Выполнение ИГР по темам "Комплексный чертеж", "Виды" (Графическая работа (чертеж))

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

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-9	КМ-10	КМ-13	КМ-17
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	6. Эскизирование реальных деталей					
1.1	6. Эскизирование реальных деталей		+	+		
2	7. Виды соединений					
2.1	7. Виды соединений				+	
3	8. Схема энергетическая принципиальная					
3.1	8. Схема энергетическая принципиальная				+	
4	9. Сборочный чертеж и спецификация					
4.1	9. Сборочный чертеж и спецификация				+	
5	10. Деталирование					
5.1	10. Деталирование					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25