

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

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.09
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 4; 2 семестр - 4; всего - 8
Часов (всего) по учебному плану:	288 часа
Лекции	1 семестр - 16 часов;
Практические занятия	1 семестр - 48 часа; 2 семестр - 64 часа; всего - 112 часов
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	1 семестр - 79,7 часа; 2 семестр - 79,7 часа; всего - 159,4 часа
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Графическая работа (чертеж) Контрольная работа Тестирование	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	1 семестр - 0,3 часа;
Зачет с оценкой	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 _{ОПК-5} 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 оформления эскизов в соответствии с требованиями стандартов; - требования стандартов ЕСКД к оформлению и комплектности конструкторской документации; - правила построения точек на поверхности и терминологию в области инженерной графики. уметь: - строить точки и линии по принадлежности к различным поверхностям графическими методами; - оформлять схемы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; - анализировать взаимное расположение геометрических форм в пространстве и строить линии пересечения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		поверхностей; - читать чертеж и выполнять рабочий чертеж детали по чертежу вида общего; - оформлять графическую и текстовую проектно-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; - выполнять и читать чертежи деталей различного уровня сложности и назначения; - выполнять эскиз заданного объекта в соответствии с требованиями стандартов; - изображать на чертеже элементарные геометрические тела на плоскости согласно общим требованиям ЕСКД; - решать задачи о взаимном расположении геометрических форм в пространстве.

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	43	1	4	-	14	-	-	-	-	-	25	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> ИГР Комплексный чертеж. ИГР Виды <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 17-36 [7], 18-20 [9], 22-38	
1.1	Метод проецирования. Комплексный чертеж. Виды	43		4	-	14	-	-	-	-	-	-	25		-
2	Поверхности	24		2	-	8	-	-	-	-	-	-	14	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> ИГР Поверхности: 1.01.хх; 1.20.хх. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 131-138 [7], 21-44 [12], 40-56
2.1	Поверхности и поверхности вращения	24		2	-	8	-	-	-	-	-	-	14	-	
3	Пересечение поверхностей	30		4	-	12	-	-	-	-	-	-	14	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> ИГР Пересечение поверхностей: 1.33.хх <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], 44-64, 126-141 [7], 40-59 [12], 80-94
3.1	Пересечение поверхностей	30		4	-	12	-	-	-	-	-	-	14	-	
4	Разрезы и сечения	46.7		6	-	14	-	-	-	-	-	-	26.7	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> ИГР Разрезы и сечения : 1.62.хх ; 1.63.хх <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 173-196 [7], 60-67 [10], 10-12
4.1	Разрезы и сечения	46.7		6	-	14	-	-	-	-	-	-	26.7	-	

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

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

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		
Знать:											
правила построения точек на поверхности и терминологию в области инженерной графики	ИД-2ОПК-5		+								Тестирование/Тест Поверхности
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
Уметь:											
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
читать чертеж и выполнять рабочий чертеж детали по чертежу вида общего	ИД-2ОПК-5									+	Графическая работа (чертеж)/ИГР Чертеж детали. Детализирование
анализировать взаимное расположение геометрических форм в пространстве и строить линии пересечения поверхностей	ИД-2ОПК-5			+							Контрольная работа/КР Пересечение поверхностей

оформлять схемы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ИД-2 _{ОПК-5}							+			Тестирование/Тест Схема энергетическая принципиальная
строить точки и линии по принадлежности к различным поверхностям графическими методами	ИД-2 _{ОПК-5}		+								Графическая работа (чертеж)/ИГР Поверхности.

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. Детализование (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
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. Деталирование							
4.1	Чертежи деталей по чертежам ВО							+
Вес КМ, %:			20	10	10	25	15	20