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

Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА И СТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Блок:	**Блок 1 «Дисциплины (модули)»**
Часть образовательной программы:	**Обязательная**
№ дисциплины по учебному плану:	**Б1.О.02.06**
Трудоемкость в зачетных единицах:	**1 семестр - 5;**
Часов (всего) по учебному плану:	**180 часов**
Лекции	**1 семестр - 16 часов;**
Практические занятия	**1 семестр - 32 часа;**
Лабораторные работы	**1 семестр - 16 часов;**
Консультации	**проводится в рамках часов аудиторных занятий**
Самостоятельная работа	**1 семестр - 115,7 часов;**
в том числе на КП/КР	**не предусмотрено учебным планом**
Иная контактная работа	**проводится в рамках часов аудиторных занятий**
включая: **Домашнее задание** **Контрольная работа**	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	**1 семестр - 0,3 часа;**

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Саинов М.П. Идентификатор: R44cf1cc8-SainovMP-e2adb419	М.П. Саинов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Губина Н.А. Идентификатор: R324007cd-GubinaNA-c823f965	Н.А. Губина
Заведующий выпускающей кафедрой	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Щербатов И.А. Идентификатор: R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17	И.А. Щербатов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование общепрофессиональных компетенций обучающегося в области инженерной геометрии и компьютерной графики, получение знаний и навыков по построению и чтению проекционных чертежей и чертежей строительных объектов, отвечающих требованиям стандартизации и унификации; освоение обучающимися современных методов и средств компьютерной графики, приобретение знаний и навыков по построению геометрических моделей объектов с помощью графической системы.

Задачи дисциплины

- развитие пространственного мышления и навыков конструктивно-геометрического моделирования; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей зданий и сооружений;
- получение знаний, умений и навыков по выполнению и чтению архитектурно-строительных и инженерно-технических чертежей зданий, сооружений, конструкций и их деталей и по составлению проектно-конструкторской и технической документации;
- освоение методов и средств компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ, изучение принципов и технологии моделирования графического объекта для получения конструкторской документации с помощью графической системы.

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-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ИД-9$_{ОПК-1}$ Решение инженерно- геометрических задач графическими способами	знать: - содержание, основные правила и последовательность выполнения машиностроительных и архитектурно-строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС на основе цифровой модели объекта; - методы ортогональных проекций, проекций с числовыми отметками, графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм. уметь: - выполнять чертежи машиностроительного и архитектурно-строительного назначения, отвечающих требованиям стандартизации и унификации на основе цифровой модели объекта в соответствии с ГОСТами ЕСКД и СПДС; - строить проекционные чертежи методом ортогонального проецирования, применения графических способов решения задач геометрических форм; - выполнять чертежи методами проекций с числовыми отметками;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		- отображать пространственные геометрические объекты на проекционную плоскость и решать позиционные и метрические задачи на определение видимости и натуральных величин, определение точек и линий пересечения, построение наглядных изображений геометрических объектов.
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, осуществлять сбор, анализ и обработку информации	ИД-4$_{ОПК-2}$ Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	знать: - последовательность действий получения конструкторской документации на основе цифровой модели с помощью графических программ; - основные методы и средства формирования геометрических моделей с помощью современных информационных технологий для разработки и оформления технической документации. уметь: - применять прикладное программное обеспечение для разработки машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей; - использовать компьютерные методы и средства при разработке и оформлении технической документации на основе цифровой модели объекта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение (далее – ОПОП), направления подготовки 08.03.01 Строительство, 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	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции)	58.0	1	8	4.0	8	-	-	-	-	-	38	-	***Изучение материалов литературных источников:*** [1], 5-142 [3], 13-115 [5], все
1.1	Метод проекций	12		1	1	2	-	-	-	-	-	8	-	
1.2	Точка, прямая, плоскость и их взаимное расположение	8.5		1	0.5	1	-	-	-	-	-	6	-	
1.3	Многогранники	8.5		1	0.5	1	-	-	-	-	-	6	-	
1.4	Поверхности	9.5		2	0.5	1	-	-	-	-	-	6	-	
1.5	Взаимное пересечение поверхностей	10		2	1	1	-	-	-	-	-	6	-	
1.6	Способы преобразования проекций	9.5		1	0.5	2	-	-	-	-	-	6	-	
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения (основы машиностроительного черчения)	45		-	5	10	-	-	-	-	-	30	-	***Изучение материалов литературных источников:*** [1], 143-200 [3], 205-218 [4], 26-140
2.1	Оформление чертежей	9		-	1	2	-	-	-	-	-	6	-	

2.2	Проекционные изображения на чертежах	9		-	1	2	-	-	-	-	-	6	-	
2.3	Аксонометрия	9		-	1	2	-	-	-	-	-	6	-	
2.4	Чертежи соединений деталей	9		-	1	2	-	-	-	-	-	6	-	
2.5	Графическая система NanoCAD	9		-	1	2	-	-	-	-	-	6	-	
3	Теория построения проекционного чертежа (проекции с числовыми отметками)	18		4	2	4	-	-	-	-	-	8	-	***Изучение материалов литературных источников:*** [1], 400-420
3.1	Проекции с числовыми отметками	18		4	2	4	-	-	-	-	-	8	-	
4	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения (основы строительного черчения)	41		4	5	10	-	-	-	-	-	22	-	***Изучение материалов литературных источников:*** [1], 372-414 [2], все [4], 173-260
4.1	Общие правила оформления строительных чертежей	18		2	2	4	-	-	-	-	-	10	-	
4.2	Архитектурно-строительные чертежи	23		2	3	6	-	-	-	-	-	12	-	
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	**180.0**		**16**	**16.0**	**32**	-	-	-	-	**0.3**	**98**	**17.7**	
	Итого за семестр	**180.0**		**16**	**16.0**	**32**	-		-		**0.3**	**115.7**		

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. Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции)

1.1. Метод проекций

Метод ортогонального проецирования. Комплексный чертеж точки, прямой и плоскости.

1.2. Точка, прямая, плоскость и их взаимное расположение

Основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже.

1.3. Многогранники

Гранные поверхности. Пересечение многогранника плоскостью и прямой. Взаимное пересечение многогранников. Построение вырезов в многограннике.

1.4. Поверхности

Образование поверхностей. Линейчатые и нелинейчатые поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности вращения плоскостью и прямой. Построение вырезов в поверхностях вращения.

1.5. Взаимное пересечение поверхностей

Способы построения линии пересечения поверхностей. Частные способы построения линии пересечения поверхностей.

1.6. Способы преобразования проекций

Способ замены плоскостей проекций. Способ совмещения.

2. Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения (основы машиностроительного черчения)

2.1. Оформление чертежей

Конструкторская документация. Правила оформления чертежей. Сведения из ЕСКД: форматы, масштабы, шрифты, основная надпись, условные обозначения материалов в сечениях.

2.2. Проекционные изображения на чертежах

Виды, разрезы, сечения. Основные правила выполнения изображений. Компоновка изображений. Особенности нанесения размеров.

2.3. Аксонометрия

Аксонометрические проекции (общие сведения). Стандартные виды аксонометрии.

2.4. Чертежи соединений деталей

Виды соединений: разъемные, неразъемные (общие сведения). Резьбовые соединения. Основные параметры резьбы. Изображение резьбовых соединений на чертежах (упрощенное, условное).

2.5. Графическая система NanoCAD

Интерфейс. Подготовка рабочей среды. Способы задания двумерных точек. Методы создания плоского контура. Настройка режимов рисования. Работа со стилями команд. Объектное отслеживание. Черчение на плоскости. Редактирование чертежей. Методика

создания плоского контура, базирующаяся на многослойной структуре чертежа. Формирование сборочного чертежа. Работа с блоками, с атрибутами. Формирование строительного чертежа в модуле СПДС. Последовательность действий при получении конструкторской документации на основании цифровой модели.

3. Теория построения проекционного чертежа (проекции с числовыми отметками)

3.1. Проекции с числовыми отметками

Сущность метода. Прямая, плоскость, поверхность в проекциях с числовыми отметками. Пересечение плоскостей, топографической поверхности с плоскостью. Решение задач на топографической поверхности.Геометрические основы проектирования насыпей и выемок.

4. Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения (основы строительного черчения)

4.1. Общие правила оформления строительных чертежей

Основные понятия. Основные требования к строительным чертежам по Системе проектной документации для строительства. Правила маркировки строительных чертежей, нанесение размеров и наименований.

4.2. Архитектурно-строительные чертежи

Правила графического оформления чертежей планов. Правила графического оформления чертежей фасадов и разрезов зданий. Расчет лестницы. Построение плана здания средствами CAD как основы для информационной модели..

3.3. Темы практических занятий

1. Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции);
2. Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения (основы строительного черчения);
3. Теория построения проекционного чертежа (проекции с числовыми отметками).

3.4. Темы лабораторных работ

1. Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения (основы машиностроительного черчения).

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	
Знать:						
методы ортогональных проекций, проекций с числовыми отметками, графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм	ИД-9$_{ОПК-1}$	+		+		Домашнее задание/ИГР «Поверхности» состоит из двух задач «Группа тел» и «Взаимное пересечение поверхностей» Контрольная работа/Проектирование земляного сооружения
содержание, основные правила и последовательность выполнения машиностроительных и архитектурно-строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС на основе цифровой модели объекта	ИД-9$_{ОПК-1}$		+		+	Домашнее задание/ИГР «Архитектурно-строительный чертеж здания» (Построение плана здания) Домашнее задание/ИГР «Проекционное изображение на чертежах»
основные методы и средства формирования геометрических моделей с помощью современных информационных технологий для разработки и оформления технической документации	ИД-4$_{ОПК-2}$		+		+	Домашнее задание/ИГР «Проекционное изображение на чертежах»
последовательность действий получения конструкторской документации на основе цифровой модели с помощью графических программ	ИД-4$_{ОПК-2}$		+		+	Домашнее задание/ИГР «Архитектурно-строительный чертеж здания» (Построение плана здания)
Уметь:						
отображать пространственные геометрические объекты на проекционную плоскость и решать позиционные и метрические задачи на определение видимости и натуральных величин, определение точек и линий пересечения, построение наглядных изображений геометрических объектов	ИД-9$_{ОПК-1}$	+				Домашнее задание/ИГР «Поверхности» состоит из двух задач «Группа тел» и «Взаимное пересечение поверхностей»
выполнять чертежи методами проекций с числовыми отметками	ИД-9$_{ОПК-1}$			+		Контрольная работа/Проектирование

						земляного сооружения
строить проекционные чертежи методом ортогонального проецирования, применения графических способов решения задач геометрических форм	ИД-9$_{ОПК-1}$	+	+			Домашнее задание/ИГР «Поверхности» состоит из двух задач «Группа тел» и «Взаимное пересечение поверхностей»
выполнять чертежи машиностроительного и архитектурно-строительного назначения, отвечающих требованиям стандартизации и унификации на основе цифровой модели объекта в соответствии с ГОСТами ЕСКД и СПДС	ИД-9$_{ОПК-1}$		+		+	Домашнее задание/ИГР «Архитектурно-строительный чертеж здания» (Построение плана здания) Домашнее задание/ИГР «Проекционное изображение на чертежах»
использовать компьютерные методы и средства при разработке и оформлении технической документации на основе цифровой модели объекта	ИД-4$_{ОПК-2}$		+		+	Домашнее задание/ИГР «Архитектурно-строительный чертеж здания» (Построение плана здания) Домашнее задание/ИГР «Проекционное изображение на чертежах»
применять прикладное программное обеспечение для разработки машиностроительных и архитектурно - строительных чертежей	ИД-4$_{ОПК-2}$		+		+	Домашнее задание/ИГР «Архитектурно-строительный чертеж здания» (Построение плана здания) Домашнее задание/ИГР «Проекционное изображение на чертежах»

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. Проектирование земляного сооружения (Контрольная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. ИГР «Архитектурно-строительный чертеж здания» (Построение плана здания) (Домашнее задание)
2. ИГР «Проекционное изображение на чертежах» (Домашнее задание)

Форма реализации: Письменная работа

1. ИГР «Поверхности» состоит из двух задач «Группа тел» и «Взаимное пересечение поверхностей» (Домашнее задание)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №1)

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. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям / А. А. Чекмарев . – 7-е изд., испр. и доп . – Москва : Юрайт, 2023 . – 423 с. – (Высшее образование) . - ISBN 978-5-534-07024-8 .;
2. Серга Г. В.- "Строительное черчение. В 2 ч. Ч. 2" Ч. 2, Издательство: "КубГАУ", Краснодар, 2015 - (199 с.)
https://e.lanbook.com/book/196449;
3. Короев, Ю. И. Начертательная геометрия : учебник / Ю. И. Короев . – 3-е изд., стереотип . – М. : КноРус, 2016 . – 422 с. - ISBN 978-5-406-04652-4 .;
4. Будасов, Б. В. Строительное черчение : Учебник для сторительных специальностей вузов / Б. В. Будасов . – 4-е изд.,переработано и дополнено . – М. : Стройиздат, 1990 . – 464 с. - ISBN 5-274-00986-7 : 8000.00 .;
5. В. Н. Околичный, А. Л. Стуканов- "Начертательная геометрия", (5-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ)", Томск, 2015 - (194 с.)
https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694325.

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).

5.3 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. **Национальная электронная библиотека** - https://rusneb.ru/
5. **ЭБС "Консультант студента"** - http://www.studentlibrary.ru/
6. **Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)** - http://elib.mpei.ru/login.php

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
	отсутствует	

Приложение А

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная графика и строительное черчение

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 ИГР «Проекционное изображение на чертежах» (Домашнее задание)

КМ-2 ИГР «Поверхности» состоит из двух задач «Группа тел» и «Взаимное пересечение поверхностей» (Домашнее задание)

КМ-3 ИГР «Архитектурно-строительный чертеж здания» (Построение плана здания) (Домашнее задание)

КМ-4 Проектирование земляного сооружения (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	10	11	13	14
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции)					
1.1	Метод проекций			+		+
1.2	Точка, прямая, плоскость и их взаимное расположение			+		+
1.3	Многогранники			+		+
1.4	Поверхности			+		+
1.5	Взаимное пересечение поверхностей			+		+
1.6	Способы преобразования проекций			+		+
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения (основы машиностроительного черчения)					
2.1	Оформление чертежей		+	+	+	
2.2	Проекционные изображения на чертежах		+	+	+	
2.3	Аксонометрия		+	+	+	
2.4	Чертежи соединений деталей		+	+	+	
2.5	Графическая система NanoCAD		+		+	

3	Теория построения проекционного чертежа (проекции с числовыми отметками)				
3.1	Проекции с числовыми отметками		+		+
4	Основы разработки проектно-конструкторской документации средствами прикладного программного обеспечения (основы строительного черчения)				
4.1	Общие правила оформления строительных чертежей	+		+	
4.2	Архитектурно-строительные чертежи	+		+	
	Вес КМ, %:	30	30	30	10