

1. Цели и задачи дисциплины.

1.1. Основные цели.

Целью изучения начертательной геометрии является развитие у студентов пространственного представления, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов.

Целью изучения инженерной графики является выработка знаний и навыков, необходимых учащимся для выполнения и чтения технических чертежей и схем, а также различной технической и производственной документации. Освоение студентами современных методов и средств машинной графики, приобретение навыков в работе с пакетами прикладных программ, а также автоматизации построения графических моделей и их преобразования.

1.2. Задачи обучения (необходимый комплекс приобретаемых знаний и умений).

Знать основы начертательной геометрии и уметь применять её методы к решению на чертежах инженерно-геометрических задач.

Знать основные методы и стандарты, применяемые в инженерной графике, уметь читать чертежи, графически излагать технические идеи, а также понимать с помощью чертежа или схемы соответствующего объекта принцип его действия.

Знать правила построения изображений и уметь выполнять конструкторскую документацию (графическую и текстовую) с использованием ПЭВМ.

2. Содержание дисциплины.

2.1. Начертательная геометрия.

2.1.1. Содержание лекций.

ЛК 1. Введение. Предмет начертательной геометрии. Метод проецирования. Комплексный чертёж Монжа. Аксонометрия (основные понятия). 2ч. [1];[3]. Стр.6-16; 123-124.

ЛК 2. Точка, прямая, плоскости общего и частного положения на эпюре Монжа. 2ч. [1];[3]. Стр.17-23; 33-34.

ЛК 3. Позиционные задачи. Взаимная принадлежность точек, прямых и плоскостей. Пересечение прямых и плоскостей. Следы прямых и плоскостей. 2ч. [1]; [3]. Стр.28-29; 31-33; 35-41.

ЛК 4. Метрические свойства прямоугольных проекций. Теорема о проецировании прямого угла, перпендикуляр к плоскости. Алгоритмы решения задач. 2ч. [1]; [3]. Стр.11-12; 22; 45.

ЛК 5. Способы преобразования проекций. Замена плоскостей проекций. Плоскопараллельное перемещение. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач. Алгоритмы решения задач. 2ч. [1]; [3]. Стр.48-52;

ЛК 6. Основные определения. Плоские и пространственные кривые. Поверхности. Классификация. Определитель поверхности. Образование поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Конические и цилиндрические поверхности общего вида. Винтовые и циклические поверхности. 2ч. [1]; [3]. Стр.68;77-85.

ЛК 7. Позиционные задачи. Взаимная принадлежность точек и поверхностей. Пересечение кривых линий и поверхностей. Касательные линии и плоскости к поверхности. 2ч. [1];[3]. Стр. 86-89; 90-92; 93-96; 97-107.

ЛК 8. Способы построения линий пересечения поверхностей. Построение развёрток поверхностей. 2ч. [1]; [3]. Стр.89-90; 92-93; 96-97; 108-111; 116-117; 119-122.

2.1.2. Содержание практических занятий.

ПЗ 1. Организационные вопросы. Оформление чертежей и эшюр по ЕСКД. 2ч.

ПЗ 2. Взаимное расположение в пространстве точки, прямой и плоскости. Определение длины и угла наклона отрезка прямой. Особые линии плоскости. 2ч.[1], [7],[8].

ПЗ 3. Перпендикулярность прямых к плоскости. Пересечение прямых и плоскости. Позиционные задачи. Алгоритмы решения задач. 2ч.[1], [7],[8].

ПЗ 4. Способы преобразования проекций. Замена плоскостей проекций. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач. Алгоритмы решения задач. Методические указания к выполнению РГР 1. 2ч. [1]; [5].

ПЗ 5. Решение задач. 2ч. [7],[5].

ПЗ 6. Комплексный чертёж поверхности. Поверхности вращения. Сфера. Конус и цилиндр вращения. Тор. Линейчатые поверхности. 2ч. [1],[6].

ПЗ 7. Способы построения линий пересечения поверхностей. Способ секущих плоскостей. Методические указания к выполнению РГР 2. 2ч.[6].

ПЗ 8. Алгоритмы решения задач. Проверка самостоятельной работы студентов. 2ч.

ПЗ 9. Решение комплексных задач. Методические указания по подготовке к экзаменам. 2ч.

2.2. Инженерная графика.

2.2.1. Машиностроительное черчение.

ПЗ 1. Изображения. Виды, разрезы, сечения. ГОСТ2.305-68. 2ч. [3], стр.145-159.

ПЗ 2. Правила выполнения и оформления основной надписи на чертежах. ГОСТ2.104-68. 2ч. Методические указания к выполнению РГР 3 (проекционное черчение). [9],[10],[3], стр.139;141. [11],[12].

ПЗ 3. Выполнение РГР 3. 2ч.

ПЗ 4. Виды изделий. ГОСТ2.101-68. Виды и комплектность конструкторской документации. ГОСТ2.102-68. Общие требования к чертежам и эскизам. ГОСТ2.109-73. Последовательность выполнения эскизов. Методические указания к выполнению РГР 4 (эскизирование). 2ч.[11]; [3], стр.134-139.

ПЗ 5. Составление эскизов деталей. Нанесение размеров. Базы в машиностроении. Виды соединений. Изображение и обозначение резьбы. ГОСТ2.311-68. 2ч.[11]; [13];[3],стр.175-177; 182-187; 188; 194;197;199-202;217-219;233-239.

ПЗ 6. Правила нанесения на эскизах и чертежах надписей, технических требований и таблиц. ГОСТ2.316-68. 2ч. [3]. Стр.139.

ПЗ 7. Обозначение графических материалов и правила нанесения их на чертежах и эскизах. ГОСТ 2.306-68. 2ч. [3].141-142

ПЗ 8. Выполнение эскизов. 2ч.

ПЗ 9. Сборочный чертёж. Требования к сборочным чертежам. Упрощения, применяемые на сборочных чертежах. Упрощённые и условные изображения крепёжных деталей. ГОСТ 2.315-68. Методические указания к выполнению РГР 5 (сборочный чертёж). 2ч. [12],[3] стр.279-289.

ПЗ 10. Выполнение РГР 5. 2ч.

ПЗ 11. Спецификация к сборочному чертежу. ГОСТ 2.108-68. 2ч. [12],[3], стр.289-292.

ПЗ 12. Чтение и детализирование чертежа общего вида и сборочного чертежа. Чертежи деталей. Общие требования к рабочим чертежам. ГОСТ 2.109-73. Методические указания к РГР 6 (детализирование). 2ч. [14];[3], стр.292-295.

ПЗ 13. Экономические последствия ошибок в чертежах. Выполнение РГР 6. 2ч. [4].

ПЗ 14. Выполнение рабочих чертежей деталей. Правила выполнения чертежей пружин. ГОСТ2.401-68. 2ч. [14];[3], стр.311.

ПЗ 15. Выполнение рабочих чертежей деталей. 2ч. [14];[3], стр.211;213-217;292.

ПЗ 16. Проверка самостоятельной работы студентов. 2ч.

ПЗ 17. Методические указания по подготовке к зачёту. 2ч.

2.2.2. Компьютерная графика

ПЗ 1. Типы документов, создаваемых в системе КОМПАС-3D. Интерфейс системы. Управление отображением документа в окне

Практическая работа №1. Инструментальная панель, панель расширенных команд, команда *Ввод отрезка*, текущий стиль прямой, изменение текущего стиля прямой, удаление объекта, отмена операции.

Практическая работа №2 Построение ломаной линии по длине и углу наклона прямой и по координатам конечной точки отрезка. Команда непрерывный ввод объектов. Измерение угла между отрезками, определение массовых характеристик (МЦХ) плоской фигуры (в данном случае определение площади фигуры и координат центра масс).

Практическая работа №3. Построение окружности, выполнение радиусов скругления. Выполнение штриховки.

Практическая работа №4. Использование глобальных и локальных привязок.

Практическая работа №5. Простановка размеров: линейных, радиальных и диаметральных. Размеры «от базы», цепочкой. Параметры размеров – ручное, на полке, стрелки снаружи и внутри, радиальный размер не от центра, диаметральные размеры с обрывом. Ввод текста. Геометрический калькулятор.

Самостоятельная работа № 1. 4 ч.

ПЗ 2. Практическая работа №6. Выполнение изображения по заданным размерам. Скругление. Фаска. Простановка размеров. Редактирование: симметрия, деформация сдвигом.

Самостоятельная работа №2

Практическая работа № 7. Построение прямоугольника и правильного многоугольника, вспомогательные параллельные прямые. Команды Скругление на углах объекта, Усечь кривую.

Практическая работа № 8. Пространственное моделирование. Выполнение пространственной модели пластины (Операция выдавливание). Требования, предъявляемые к эскизу. Редактирование эскиза и операции. 4 ч.

ПЗ 3. Практическая работа № 9. Построение многоугольника по вписанной окружности. Операция копирование по сетке.

Практическая работа № 10. Копирование по кривой. Копирование с углом поворота.

Практическая работа № 11. Копирование по окружности в режиме заданного шага.

Практическая работа № 12. Выполнение пространственной модели пластины. Создание ассоциативного чертежа. Выполнение полезных ассоциативных разрезов.

Практическая работа № 13. Копирование вдоль всей окружности.

Практическая работа № 14. Копирование вдоль всей окружности. Вспомогательные: прямая, перпендикулярная прямая. Команды: касательные к двум окружностям, разбить кривую на части. 4 ч.

ПЗ 4. Лабораторная работа № 1. Выполнение чертежа и пространственной модели пластины.

Практическая работа № 15. Выполнение сопряжений. Команда Касательная к окружности через внешнюю точку.

Лабораторная работа № 2. Выполнение чертежа и пространственной модели пластины. 4 ч.

ПЗ 5. Практическая работа № 16. Выполнение чертежа детали. Способ построения контура детали командой прямоугольник. Кнопка Запомнить состояние. Вспомогательные построения для определения опорных точек при построении линий пересечения конуса с призмой и двух цилиндров.

Практическая работа № 17. Выполнение пространственной модели. Использование чертежа, выполненного в 2D, для эскиза основания.

Операция Вращения без тонкой стенки. Условное обозначение резьбы. Выполнение призматической поверхности командой Вырезать выдавливанием с тонкой стенкой. Операция Вырезать выдавливанием в двух направлениях. Операция Сечение по эскизу. Изменение главного изображения при выполнении ассоциативного чертежа. 4 ч.

ПЗ 6. Практическая работа №18. Создание видов в разных масштабах. Выполнение чертежа детали и пространственной модели. Использование библиотек конструкторской и прикладной. Обозначение изображений со ссылкой. Параметрические размеры. Команда *Массив по концентрической сетке*. 4 ч.

ПЗ 7. Практическая работа №19. Выполнение чертежа детали и пространственной модели. Использование библиотек. Местный разрез. Линии обрыва. Изменение номера шрифта на чертеже. Поворот с оставлением исходного объекта. Эллипс.

Практическая работа №20. Выполнение пространственной модели детали «Вал». Касательные плоскости. Эскиз из библиотеки. Библиотека отверстий. 4 ч.

ПЗ 8. Практическая работа №21. Выполнение чертежа детали. Библиотека «Компас – Shaft – 2D». Расчет и построение зубчатого колеса.

Практическая работа №22. Выполнение пространственной модели и ассоциативного чертежа.

Библиотека канавок для Компас 3D. Скругления, фаски. Библиотека отверстий. Операция *вырезать кинематически*. Операция *спроецировать объект*. Ассоциативные изображения: разрез, местный разрез, выносной элемент. 4 ч.

ПЗ 9. Лабораторная работа № 3 Выполнение чертежа и пространственной модели детали «Вал». 4 ч.

ПЗ 10. Практическая работа №23. Выполните пространственную модель и чертеж детали. Команды: выровнять по границе, массив вдоль кривой. Указатель окончания построения модели. Совмещение вида с разрезом у симметричной детали. Создание невидимого слоя. Автоосевая.. 2 ч.

ПЗ 11. Практическая работа №24. Выполнение пространственной модели. Использование операции приклеить выдавливанием для элементов, имеющих тонкую стенку. Создание ребра жесткости. Нанесение текста на поверхности.

Практическая работа №25. Выполнение пространственной модели. Операции по сечениям и кинематическая. Создание параметрических эскизов.

Практическая работа №26. Выполнение спецификации в ручном режиме. 4 ч.

ПЗ 12. Практическая работа №27. Выполнение сборочного чертежа, содержащего соединения: болтовое, винтовое, шпилечное. Создание объектов спецификации, спецификации в полуавтоматическом режиме.

Лабораторная работа №4. . Выполнение сборочного чертежа, содержащего соединения: болтовое, винтовое, шпилечное. Создание объектов спецификации, спецификации в полуавтоматическом режиме 4 ч.

ПЗ 13. Практическая работа №28. Выполнение пространственной сборочной модели, содержащей соединения: болтовое, винтовое, шпилечное. Добавление детали на месте, разнесение компонентов.

Лабораторная работа №5. Выполнение пространственной сборочной модели, содержащей соединения: болтовое, винтовое, шпилечное. Добавление детали на месте, разнесение компонентов. 4 ч.

3. Тематика домашних заданий.

3.1. Первый семестр.

РГР 1. 1) Преобразование чертежа.

2) Построение линии взаимного пересечения поверхностей двух геометрических тел.

3.2. Второй семестр.

РГР 2. Проекционное черчение. Виды, разрезы, сечения.

РГР 3. Составление эскизов деталей.

РГР 4. Составление сборочного чертежа и спецификации к нему.

РГР 5. Детализирование. Выполнение рабочих чертежей по сборочному чертежу.

3.3. Третий семестр.

РГР 6. Эскиз вала.

РГР 7. Рабочие чертежи двух деталей по чертежу общего вида.

РГР 8. Виды соединений. Сборочный чертёж и спецификация.

4. Разделение содержания дисциплины на блоки.

4.1. Первый семестр.

Блок 1. Точка, прямая, плоскость. Позиционные и метрические задачи.

Блок 2. Преобразование чертежа. Позиционные и метрические задачи.

Блок 3. Построение линии взаимного пересечения поверхностей двух геометрических тел.

5. Рекомендуемые программные средства, а также компьютерные системы обучения и контроля.

Система КОМПАС-ГРАФИК V10 и входящие в неё:

Модуль КОМПАС-3D.

Модуль для создания спецификаций.

Машиностроительная библиотека.

Библиотека КОМПАС .

Набор фрагментов «Тренер» для выполнения упражнений.

6. Рекомендуемая литература

| № п/п | Автор | Наименование, издательство, год издания |
|---------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Основная литература | | |
| 1 | Михненко Л.В. | Основы начертательной геометрии. М. 2004. |
| 2 | Гордон В.О. Семенцов-Огневский М.А. | Курс начертательная геометрия. М. 1987г. |
| 3 | Чекмарёв А.А. | Инженерная графика. 1998. |
| 4 | | Государственные стандарты ЕСКД |
| 5 | Вяткин Г.П.(ред.) | Машиностроительное черчение. М. 1985г |
| 6 | Попова Г.Н. Алексеев С.Ю. | Машиностроительное черчение. Справочник. Л. Машиностроение. 1997г. |

| Учебно-методическая литература для практических занятий | | |
|--|---|--|
| 7 | Хармац И.Г. | НГ Пособие по подготовке к блочной аттестации и выполнению РГР. Позиционные и метрические задачи. 2006. |
| 8 | Михненко Л.В. | Методические указания к выполнению расчётно-графической работы по начертательной геометрии для студентов 1 курса всех специальностей дневного обучения "Взаимное пересечение многогранных и криволинейных поверхностей". МГТУ ГА. 1997г. |
| 9 | Подзей И.В., Пачкорья О.Н. | Начертательная геометрия. Пособие по подготовке к блочной аттестации. Блок №1 "Точка, прямая, плоскость" для студентов 1 курса всех специальностей дневного обучения. МГТУ ГА. 1999г. |
| 10 | Подзей И.В., Пачкорья О.Н., Хармац И.Г. | Начертательная геометрия. Пособие для практических занятий. 2004. |
| 11 | Михненко Л.В. Подзей И.В. Хармац И.Г. | Проекционное черчение. Методические указания к выполнению расчётно-графической работы по начертательной геометрии и инженерной графике для студентов 1 курса. Часть 1. 2006. |
| 12 | Михненко Л.В. Подзей И.В. Хармац И.Г. | Проекционное черчение. Методические указания к выполнению расчётно-графической работы по начертательной геометрии и инженерной графике для студентов 1 курса. Часть 2. 2007. |
| 13 | Пачкорья О.Н. | Начертательная геометрия и инженерная графика. Учебно-методическое пособие по составлению эскизов. МГТУ ГА. 1998г. |
| 11 | Михненко Л.В., Подзей И.В. | Проекционное черчение. Пособие к выполнению расчётно-графической работы по начертательной геометрии и инженерной графике для студентов 1 курса всех специальностей дневного обучения. Часть 1. МГТУ ГА. 1997г. |

| | | |
|----|---|--|
| 12 | Михненко Л.В., Подзей И.В. | Проекционное черчение. Пособие к выполнению расчётно-графической работы по начертательной геометрии и инженерной графике для студентов 1 курса всех специальностей дневного обучения. Часть 2. МГТУ ГА. 1999г. |
| 13 | Пачкорья О.Н. | Начертательная геометрия и инженерная графика. Учебно-методическое пособие по составлению эскизов. МГТУ ГА. 1998г. |
| 14 | Лунёв Б.П. Пачкорья О.Н. | Методические указания по составлению сборочных чертежей для студентов всех специальностей дневного обучения. МГТУ ГА. 1997г. |
| 15 | Пачкорья О.Н. Хармац И.Г. | Инженерная графика. Пособие по выполнению расчётно-графической работы. Виды соединений. 2005. |
| 16 | Пачкорья О.Н. Подзей И.В. Медведева Н.Н. Семакова М.В. | Инженерная графика. Пособие по выполнению чертежей деталей по чертежу общего вида сборочной единицы. 2003. |
| 17 | Пачкорья О.Н. | Начертательная геометрия и инженерная графика. Пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системах КОМПАС-3D V8. Часть 1. Для студентов 1 и 2 курсов специальностей 160901, 160903, 281002 всех форм обучения. МГТУ ГА. 2006. |
| 18 | Пачкорья О.Н. | Начертательная геометрия и инженерная графика. Пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системах КОМПАС-3D V8. Часть 2. Для студентов 1 и 2 курсов специальностей 160901, 160903, 281002 всех форм обучения. МГТУ ГА. 2006. |
| 19 | Пачкорья О.Н. | Начертательная геометрия и инженерная графика. Пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системах КОМПАС-3D V8. Часть 3. Для студентов 1 и 2 курсов специальностей 160901, 160903, 281002 всех форм обучения. МГТУ ГА. 2006. |

| | | |
|----|---------------|--|
| 20 | Пачкоря О.Н. | Начертательная геометрия и инженерная графика. Пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системах КОМПАС-3D V8. Часть 4. Для студентов 1 и 2 курсов специальностей 160901, 160903, 281002 всех форм обучения. МГТУ ГА. 2007. |
| 21 | Семакова М.В. | Методическое пособие к выполнению РГР по составлению электросхем в системе КОМПАС-ЭЛЕКТРИК Express для студентов 2 курса специальности 160903 дневного обучения. 2005. |

Дополнительная литература

| | | |
|----|------------------------------|---|
| 22 | Федоренко В.А. Шошин А.И. | Справочник по машиностроительному черчению. Л. Машиностроение. 1986г. |
|----|------------------------------|---|

