

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для студентов по выполнению
контрольных работ
для специальности
151001 «Технология машиностроения»
дисциплина
«Инженерная графика»

Введение

Дисциплина «Инженерная графика» является одной из фундаментальных общепрофессиональных дисциплин общетехнического циклов, устанавливающая базовые знания для освоения специальных дисциплин. Умение читать и выполнять чертежи – необходимое условие успешной работы на производстве. Программа по дисциплине раскрывает содержание курса.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;
- выполнять комплексные чертежи и геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;
- выполнять чертежи технических деталей в ручной и машинной графике;
- читать чертежи и схемы;
- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- законы, методы и приемы проекционного черчения;
- правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила оформления чертежей,
- геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем;
- требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем

Изучение данной дисциплины способствует формированию следующих профессиональных компетенций:

ПК – 23. Участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных параметров

ПК – 24. Участвовать в разработке средств технологического оснащения машиностроительных производств

ПК – 25. Участвовать в разработке проектов модернизации действующих машиностроительных производств

ПК – 26 Использовать современные информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств

ОК – 1. Осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности

ОК – 2. Организовывать собственную деятельность, обобщать и анализировать информацию, определять цели и выбирать пути их достижения

ОК – 4. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

ОК – 7. Стремиться к саморазвитию повышению своей квалификации, мастерства

ОК – 8. Использовать информационно – коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности

ОК – 10. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

Литература

1. Миронова Р.С., Миронов Б.Г. Инженерная графика: Учебник. – М.; Высш. шк.; Издательский центр «Академия», 2001.
2. Боголюбов С.К. Черчение. -: Машиностроение, 1985. – 336 с.
3. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. М.: - Высшая школа.1989. – 368 с
4. А.А. Чекмарёв, Инженерная графика, М.: Высшая школа, 2003.
5. Вышнепольский С.А. Техническое черчение с элементами программированного обучения». М.:Машиностроение.1984.-240 с.
6. В.М. Фетисов Основы инженерной графики, Высшее образование, Ростов-на-Дону, «Феникс», 2004.

2. Учебные и справочные пособия

1. Федоренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. Л., Машиностроение, 1974 г.
2. Л.И. Новичихина, Справочник по техническому черчению. Минск, Книжный дом – 2004.
3. Е.И.Годик, А.М.Хаскиев Справочное руководство по черчению. М.. Машиностроение, 1974. 696 с.

Раздел 1. Геометрическое черчение

Тема 1.1.

Основные сведения по оформлению чертежей. Чертежные инструменты и принадлежности, организация рабочего места. Стандарты. Определение и назначение ЕСКД по ГОСТ 2.001-70. Форматы, масштабы. Основная надпись чертежа. Линии.

Литература. [1] § §1 - 5.

Вопросы для самопроверки:

1. Нужно ли уменьшать проставляемые на чертеже размеры, если чертёж выполнен в масштабе 1:5?
2. Какова длина штрихов штрихпунктирной и штриховой линий?
3. На каком расстоянии от контура проводится размерная линия?
4. На какое расстояние за контур детали выходят осевые и центровые линии?

Тема 1.2.

Чертежный шрифт и выполнение надписей на чертежах. Сведения о стандартных шрифтах и конструкции букв и цифр. Правила выполнения надписей.

Литература. [1] § §6, 8.

Вопросы для самопроверки:

1. Как определяется размер шрифта?
2. Как определяются размеры элементов букв?
3. Как определяется толщина линий шрифта?

Тема 1.3.

Основные правила нанесения размеров. Общие требования. Размерные и выносные линии. Размерные числа. Условные знаки и надписи

Литература. [1] § §7 - 8.

Вопросы для самопроверки:

1. Какое расстояние должно быть между параллельными размерными линиями?
2. На какое расстояние должны выходить выносные линии за концы стрелок размерной линии?

Тема 1.4.

Геометрические построения и приемы вычерчивания контуров технических деталей. Уклон и конусность на технических деталях, определение, правила построения по заданной величине и обозначение. Приемы вычерчивания контура деталей с применением различных геометрических построений.

Сопряжения, применяемые в технических контурах деталей. Сопряжения двух сторон угла дугой окружности заданного радиуса. Сопряжение прямой с дугой окружности. Сопряжение дуги с дугой. Внешнее и внутреннее касание дуг.

Построение лекальных кривых.

Литература. [1] § 9 - 15.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое сопряжение?
2. Какова последовательность выполнения чертежа детали, в очертании которой имеется сопряжение?

Раздел 2. Основы начертательной геометрии

Тема 2.1.

Проецирование точки Общие сведения о видах проецирования.

Проецирование точки на две плоскости проекции. Проецирование точки на три плоскости проекции. Обозначение плоскостей проекций, осей проекций и проекций точки. Расположение проекций точки на комплексных чертежах, координаты точки.

Литература. [1] § 19 - 20.

Вопросы для самопроверки:

1. Как называются и обозначаются плоскости проекций?
2. Какие координаты точки определяют её положение на плоскости H ?
3. Что определяют координаты Y и Z ?

Тема 2.2.

Проецирование отрезка прямой линии Проецирование отрезка прямой линии на плоскости проекций. Углы между прямой и плоскостями проекций. Следы прямой линии. Изображение взаимного положения двух прямых на комплексном чертеже.

Литература. [1] § §19 - 20.

Вопросы для самопроверки:

1. Как располагаются на чертеже проекции отрезка, перпендикулярного плоскости проекций Н?
2. Как располагаются на чертеже проекции горизонтали, фронтали?

Тема 2.3.

Проецирование плоскости. Изображение плоскости на комплексном чертеже. Следы плоскости. Проецирующие плоскости и плоскость общего назначения. Проекция точек и прямой, расположенных на плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Прямая, параллельная плоскости, и пересечение прямой с плоскостью. Пересечение плоскостей.

Литература. [1] § §22.

Вопросы для самопроверки:

1. Как располагаются на чертеже проекции плоской геометрической фигуры, перпендикулярной плоскости проекций V?
2. Как располагаются на чертеже проекции плоской геометрической фигуры, параллельной плоскости проекций V?

Тема 2.4

Способы преобразования проекций. Способ перемены плоскостей проекций. Способ вращения. Способ совмещения.

Литература. [1] § §23 -25.

Вопросы для самопроверки:

1. Как следует провести новую ось проекций, если нужно определить натуральную величину отрезка способом перемены плоскостей проекций?
2. Как следует провести ось вращения для определения натуральной величины отрезка способом вращения?

Тема 2.5

АксонOMETрические проекции. Общие понятия об аксонOMETрических проекциях. Виды аксонOMETрических проекций: прямоугольная (изOMETрическая и диметрическая) и фронтальная изOMETрии. АксонOMETрические оси. Показатели искажения.

Литература. [1] § § 26 - 28.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие виды аксонометрических проекций существуют?
2. В чем отличие прямоугольной аксонометрической проекции и прямоугольной диметрической проекции?
3. Как располагаются оси проекций в аксонометрической и диметрической проекциях?
4. Каковы коэффициенты искажения по осям в аксонометрической и диметрической проекциях?

Раздел 3

Геометрические тела в ортогональных и аксонометрических проекциях

Тема 3.1

Проецирование геометрических тел. Формы геометрических тел. Анализ проекций элементов геометрических тел (вершин, ребер, граней, осей и образующих). Проецирование геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара, тора) на три плоскости. Построение проекций точек, принадлежащих поверхностям. Изображение геометрических тел в аксонометрических прямоугольных проекциях.

Литература. [1] § §29 - 30.

Вопросы для самопроверки:

1. Как проецируются боковые ребра прямой правильной призмы на фронтальную и горизонтальную плоскости проекций, если её основание лежит в плоскости H ?
2. Как проецируется основание пирамиды на плоскость проекций H, V, W , если оно расположено в плоскости H ?
3. Где располагаются на профильной и горизонтальной проекциях крайние образующие фронтальной проекции цилиндра и конуса?

Тема 3.2

Пересечение геометрических тел плоскостями и развертки их. Понятие о сечении. Пересечение тел проецирующими плоскостями. Построение натуральной величины фигуры сечения. Построение разверток поверхностей

усеченных тел: призмы, цилиндра, пирамиды, конуса. Изображения усеченных геометрических тел в аксонометрических прямоугольных проекциях.

Литература. [1] § §31 - 33.

Вопросы для самопроверки:

1. Какой геометрической фигурой является фигура среза многогранника плоскостью, расположенной наклонно его основанию?
2. Какой геометрической фигурой является линия пересечения тела вращения плоскостью общего положения?
3. Какие линии получатся при пересечении конуса плоскостью, параллельной одной его образующей и параллельной двум его образующим?
4. Какая линия получится при пересечении цилиндра наклонной плоскостью, пересекающей все его образующие?

Тема 3.3

Взаимное пересечение поверхностей тел. Построение линий пересечения поверхностей тел при помощи вспомогательных секущих плоскостей. Взаимное пересечение поверхностей вращения, имеющих общую ось. Пересечение цилиндрических поверхностей. Пересечение поверхностей цилиндра и призмы. Пересечение поверхностей призм и пирамид.

Литература. [1] § §34 - 37.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие способы применяются для построения линий пересечения поверхностей тел?

Тема 4.1

Проекция моделей. Выбор положения модели для более наглядного ее изображения. Компонка и последовательность выполнения чертежа модели. Построение третьей проекции модели по двум данным проекциям. Построение трёх проекций модели по её наглядному изображению.

Литература. [1] § §39 - 41.

Вопросы для самопроверки:

2. Как выбирается главный вид модели?
3. Что такое компоновка чертежа?

4. Какова последовательность выполнения чертежа модели?

Тема 4.2

Проекции моделей с разрезами. Понятие разреза, сечения. Простые разрезы. Построение проекций модели с разрезами. Построение модели в аксонометрии с вырезом одной четверти. Элементы технического рисования.

Литература. [1] § §42 -4 5.

Вопросы для самопроверки:

1. Для чего выполняется разрез?
2. Как проводятся секущие плоскости?
3. Какой разрез называется простым?
4. Чем отличается технический рисунок от аксонометрического изображения модели?

Раздел 5 Машиностроительное черчение

Тема 5.1

Основные сведения о конструкторской документации.

Машиностроительный чертеж, его назначение. Влияние стандартов на качество машиностроительной продукции. Зависимость качества изделий от качества чертежей. Стандартизация и ЕСКД. Обзор стандартов ЕСКД. Виды изделий. Конструкторские документы и стадии их разработки.

Литература. [1] § §46 - 48.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое ЕСКД?
2. Какие виды изделий устанавливает ГОСТ?
3. Каковы виды конструкторских документов?
4. Какие стадии разработки конструкторских документов устанавливает ГОСТ?

Тема 5.2

Изображение изделий на машиностроительных чертежах. Виды: назначение, расположение и обозначение основных, местных и дополнительных видов. Разрезы: горизонтальные, вертикальные (фронтальные и профильные) и наклонные. Сложные разрезы (ступенчатые и ломанные). Обозначение разрезов.

Расположение разрезов. Местные разрезы. Обозначения и надписи. Соединение половины вида с половиной разреза. Расположение сечений, вынесенные и наложенные сечения, сечения цилиндрической поверхности. Условности и упрощения. Частные изображения симметричных видов, разрезов и сечений.

Литература. [1] § 49 -53.

Вопросы для самопроверки:

1. Как располагают основные виды относительно друг друга?
2. В каких случаях применяется дополнительный вид?
3. Как оформляется на чертеже местный вид?
4. Что такое выносной элемент?
5. Что изображают в разрезе детали?
6. Чем отличается сечение от разреза?
7. Как располагают и обозначают сечения?

Тема 5.3

Резьба, резьбовые изделия. Виды изделий с винтовой поверхностью.

Винтовая линия на поверхности цилиндра и конуса. Образование винтовой поверхности.

Основные сведения о резьбе. Основные типы резьб. Различные профили резьб.

Условное изображение резьбы и её технологических элементов: сбегов, недорезов, проточек, фасок. Обозначение резьбы. Стандартные резьбовые крепежные детали и их условные обозначения согласно ГОСТ.

Литература. [1] § 56 - 59.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое шаг резьбы?
2. Какую форму имеет профиль метрической резьбы?
3. Какими линиями изображают наружный и внутренний диаметры резьбы на стержне и отверстиях?
4. Что такое недорез?
5. Что такое фаска?
6. Для чего на резьбовой детали выполняют проточки?

Тема 5.4

Разъемные и неразъемные соединения . Виды разъемных соединений: резьбовые, шпоночные, зубчатые (шлицевые), штифтовые. Изображение крепежных деталей с резьбой по условным соотношениям в зависимости от наружного диаметра резьбы. Неразъемные соединения (сварные, паяные , клеенные, заклёпочные). Первоначальные сведения по оформлению элементов сборочных чертежей. Сборочные чертежи неразъемных соединений.

Литература. [1] § §60 - 61.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие соединения называются разъемными и неразъемными?
2. Какие соединения относятся к разъемным?
3. Какие соединения относятся к неразъемным?
4. Как обозначаются сварные соединения?

Тема 5.5

Зубчатые передачи. Основные виды передач. Основные параметры. Конструктивные разновидности зубчатых колес. Условные изображения зубчатых колес и червяков на рабочих чертежах. Построение и изображение различных зубчатых передач.

Литература. [1] § §62 - 66.

Вопросы для самопроверки:

1. В чём особенность изображения зубчатых колёс?
2. Как определяется модуль зубчатого колеса по геометрическим размерам?
3. Каковы условные изображения зубчатых колес и червяков на рабочих чертежах?

Раздел 6 Эскизы деталей и рабочие чертежи

Тема 6.1

Общие требования к чертежам деталей. Форма детали и ее элементы. Графическая и текстовая часть чертежа. Понятие о конструкторских и технологических базах. Нанесение размеров на чертежах деталей. Понятие о допусках и посадках. Нанесение на чертежах предельных отклонений. Обозначение на чертежах материала, применяемого для изготовления деталей.

Литература. [1] § §67 - 71.

Вопросы для самопроверки:

1. Каковы основные правила нанесения размеров?
2. Как обозначаются на чертеже шероховатости поверхностей?
3. Как обозначаются на чертеже предельные отклонения?
4. Как обозначается на чертеже материал, применяемый для изготовления детали?

Тема 6.2

Эскизы деталей. Назначение эскиза и рабочего чертежа.

Последовательность выполнения эскиза деталей. Рабочие чертежи изделий - их виды, назначение, требования к ним. Порядок составления чертежа детали по данным ее эскиза. Выбор масштаба, формата и компоновки чертежа.

Литература. [1] § §72 - 73.

Вопросы для самопроверки:

1. Назначение эскиза и рабочего чертежа?
2. Каковы требования к рабочим чертежам?

Тема 6.3

Чертеж общего вида и сборочный чертеж Чертеж общего вида, его назначение и содержание. Сборочный чертеж, его назначение и содержание. Обозначение изделия и его составных частей. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Выполнение эскизов деталей разъемной сборочной единицы, предназначенных для выполнения сборочного чертежа. Порядок сборки и разборки сборочных единиц. Порядок выполнения сборочного чертежа по эскизам деталей. Выбор числа изображений. Выбор формата. Размеры на сборочных чертежах. Штриховка на разрезах и сечениях. Упрощения, применяемые на сборочных чертежах. Изображение уплотнительных устройств, подшипников, пружин, стопорных устройств и т.д. Назначение спецификаций. Порядок заполнения спецификаций.

Литература. [1] § §74 -77.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие размеры проставляют на сборочном чертеже?

2. Как располагают линии штриховки на смежных деталях узла?
3. Что такое спецификация?
4. Каков порядок заполнения спецификации?

Тема 6.4

Чтение и детализирование чертежей. Чтение и детализирование чертежей общих видов и сборочных чертежей. Назначение данной сборочной единицы. Работа сборочной единицы. Количество деталей, входящих в сборочную единицу. Количество стандартных деталей. Габаритные, присоединительные, установочные и монтажные размеры. Детализирование сборочного чертежа.

Литература. [1] § 78.

Вопросы для самопроверки:

1. Что значит прочесть чертеж?
2. Как выбирают главное изображение детали?
3. Что такое детализирование?

Раздел 7.Схемы

Тема 7.1

Технологические схемы. Назначение схем. Разновидности схем. Особенности схем различных типов. Общие требования к выполнению схем. Графическое изображение технологического оборудования. Кинематические, гидравлические и пневматические схемы.

Литература. [1] § 78.

Вопросы для самопроверки:

1. Каково назначение схем?
2. Каковы общие требования к выполнению схем?