

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ВИТЕБСКОГО ОБЛАСТНОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРШАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе
_____ И.В.Шашлова
« _____ » _____ 2023 г.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА,
ЗАДАНИЯ НА ДОМАШНЮЮ КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 5-04-0714-07 «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУА-
ТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРО-
ИЗВОДСТВА»

Автор: Журавлевич Е.А., преподаватель учреждения образования «Оршанский государственный политехнический колледж»

Разработано в соответствии с учебной программой учреждения образования, реализующего программы среднего специального образования, по учебному предмету «Инженерная графика», утвержденной директором колледжа 31.08.2023

Обсуждено и одобрено на заседании цикловой комиссии № 6
Протокол № ____ от _____

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебной программой учебного предмета «Инженерная графика» предусматривается изучение техники черчения, основ начертательной геометрии, геометрического черчения, машиностроительных и строительных чертежей, технического рисования, а также приобретение практических навыков выполнения чертежей в соответствии с государственными стандартами.

Основная цель изучения учебного предмета – формирование у учащихся знаний и практических навыков в области проектирования и выполнения машиностроительных чертежей и схем, умения читать чертежи и схемы, пользоваться технической литературой.

В результате изучения учебного предмета учащиеся должны:

знать на уровне представления:

Единую систему конструкторской документации (ЕСКД);

Единую систему технологической документации (ЕСТД);

теоретические основы начертательной геометрии, проекционного и машиностроительного черчения;

знать на уровне понимания:

рациональные приемы работы с чертежными инструментами и приборами;

методы машинной графики;

правила выполнения чертежей и схем;

уметь:

читать и оформлять машиностроительные чертежи;

составлять спецификацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;

выполнять детализовку сборочной единицы;

работать со стандартами ЕСКД;

выполнять аксонометрическую проекцию и технический рисунок детали;

изображать различные виды передач и соединений.

Основной формой организации учебного процесса учебного предмета «Инженерная графика» являются практические занятия. Содержание практических занятий предусматривает формирование первоначальных умений и навыков чтения и выполнения чертежей и схем.

Для осуществления контроля результатов учебной деятельности учащихся предусмотрено проведение домашней контрольной работы и дифференцированного зачета.

Цель методических рекомендаций – помочь учащемуся-заочнику изучить учебный предмет «Инженерная графика», успешно выполнить домашнюю контрольную работу.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕГО ИЗУЧЕНИЮ

Раздел 1 Графическое оформление чертежей

Тема 1.1 Линии чертежа и выполнение надписей на чертежах

Инструменты, применяемые при черчении, и работа с ними. Виды чертежей. Форматы чертежей. Линии чертежа. Чертежный шрифт, правила выполнения надписей на технических чертежах. Приемы работы карандашом.

Литература: [1], с.6-25; [2], с.16-19

Тема 1.2 Масштабы и нанесение размеров. Приемы выполнения контуров технических деталей

Понятие о масштабах и их применении, правила нанесения размеров по стандартам. Приемы вычерчивания контуров деталей с применением различных геометрических построений: деление окружности на равные части, построение правильных вписанных и описанных многоугольников. Сопряжения, применяемые в изображении контуров деталей. Сопряжение двух прямых дуг окружности заданного радиуса. Внешнее и внутреннее касание дуг. Сопряжение дугой заданного радиуса дуг с дугами и дуги с прямой

Литература: [1], с.25-41; [2], с.20-26

Тема 1.3 Построение лекальных кривых

Понятие о лекальных кривых, их видах и способах построения

Литература: [1], с.45-51; [2], с.27-30

Вопросы для самоконтроля

- 1 Какова роль и задачи учебного предмета «Инженерная графика»?
- 2 Как обозначаются и образуются основные форматы?
- 3 Назовите основные типы линий и в каких случаях они применяются.
- 4 Назовите типы шрифтов, установленные ГОСТ 2.304-81.
- 5 Назовите стандартные масштабы.
- 6 Какие размеры называются габаритными?
- 7 На каком расстоянии от линии контура чертежа проставляются размерные линии?
- 8 В каких случаях размеры проставляются со знаком Ø, и в каких случаях со знаком R?
- 9 Что называется уклоном и как он обозначается на чертеже?
- 10 Что называется конусностью и как она обозначается на чертеже?

11 Как проставляются размеры углов?

12 Что называется сопряжением, в какой последовательности выполняется сопряжение?

13 Что называется лекальными кривыми? Каково их построение на чертеже?

Раздел 2 Основы начертательной геометрии

Тема 2.1 Точка и прямая

Начертательная геометрия – теоретическая основа учебного предмета «Инженерная графика»

Общие сведения о видах проецирования. Проецирование точки на две и три плоские проекции. Обозначение плоскостей, осей проекций и проекций точки. Расположение проекций точки на комплексных чертежах. Понятие о координатах точки

Проецирование отрезка прямой на две и на три плоскости проекций. Расположение отрезка прямой относительно плоскостей проекций. Относительное положение точки и прямой. Относительное положение двух прямых

Литература: [1], с.52-61; [2], с.31-38

Тема 2.2 Плоскость и линия в плоскости

Изображение плоскости на комплексном чертеже. Плоскости уровня. Проецирующие плоскости. Проекции точек и прямых, расположенных на плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Прямые параллельные плоскости. Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение плоскостей

Литература: [1], с.61-72; [2], с.39-47

Тема 2.3 Проекции геометрических тел

Определение поверхности тела. Проецирование геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара, и тора) на три плоскости проекций с подробным анализом проекций элементов геометрических тел (вершин, ребер, граней, осей и образующих). Построение проекций точек, принадлежащих поверхностям геометрических тел. Изображение геометрических тел в прямоугольных проекциях. Построение комплексных чертежей моделей

Литература: [1], с.94-101; [2], с.47-55

Тема 2.4 Способы преобразования проекций

Способ вращения. Нахождение действительной величины отрезка прямой способом вращения. Способ совмещения. Способ перемены плоскостей проекций. Нахождение действительной величины отрезка прямой и плоской

фигуры способом перемены плоскостей проекций

Литература: [1], с.72-80; [2], с.56-62

Тема 2.5 Аксонометрические проекции

Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций: прямоугольные (изометрическая и диметрическая) и косоугольные (фронтальная изометрическая, горизонтальная изометрическая и фронтальная диметрическая). Аксонометрические оси. Показатели искажения

Изображение в аксонометрических проекциях плоских фигур и объемных тел. Изображение круга в плоскостях, параллельным плоскостям проекций (в изометрической и диметрической или фронтальных проекциях)

Литература: [1], с.80-91; [2], с.63-70

Тема 2.6 Сечение геометрических тел плоскостями

Построение разверток поверхностей усеченных тел: призмы, цилиндра, пирамиды и конуса

Изображение усеченных геометрических тел в аксонометрических прямоугольных проекциях

Литература: [1], с.102-110; [2], с.71-82

Тема 2.7 Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел

Построение линий пересечения поверхностей тел с помощью вспомогательных секущих плоскостей

Взаимное пересечение поверхностей вращения, имеющих общую ось. Случаи пересечения цилиндра с цилиндром, цилиндра с конусом и призмой с телом вращения

Построение линий пересечения поверхностей вращения с пересекающимися осями с помощью вспомогательных концентрических сфер

Построение третьей проекции по двум данным с сечением заданной проецирующей плоскостью, наклонной к одной из плоскостей проекций, и построение действительной величины фигуры сечения.

Литература: [1], с.114-130; [2], с.83-90

Вопросы для самоконтроля

- 1 Назовите виды проецирования.
- 2 Что называется проекцией точки?
- 3 Как называются и обозначаются плоскости проекций?

- 4 Перечислить все семь прямых.
- 5 Назовите все семь плоскостей.
- 6 Определение натуральной величины отрезка, плоскости способом вращения, заменой плоскостей проекций.
- 7 Назовите три вида аксонометрических проекций наиболее часто применяемых в машиностроительном черчении.
- 8 Как располагаются оси проекций и каковы показатели искажения по осям в изометрической и диметрических прямоугольных проекциях?
- 9 Приведите примеры изображения окружности в изометрической проекции (в плоскостях, параллельных фронтальной, горизонтальной и профильной проекциям).
- 10 Приведите примеры гранных тел и тел вращения, как определяются проекции точек на их поверхностях.
- 11 Дайте определение линии пересечения пересекающихся поверхностей.

Раздел 3 Проекционное черчение

Тема 3.1 Основные виды. Простые разрезы

Виды. Расположение основных видов. Основные сведения о простых разрезах: горизонтальном, фронтальном и профильном применяемых на комплексных чертежах учебных моделей. Случаи соединения части разреза с частью соответствующего вида

Комплексные чертежи учебных моделей с применением простых разрезов

Литература: [1], с.112-114; с.130-133; [2], с.91-102

Тема 3.2 Элементы технического рисования

Назначение технического рисунка. Отличие технического рисунка от чертежа, выполненного в аксонометрической проекции. Зависимость наглядности технического рисунка от выбора аксонометрических осей. Техника зарисовки квадрата, прямоугольника, треугольника и круга, расположенных в плоскостях, параллельных какой-либо из плоскостей проекций. Технический рисунок призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара. Придание рисунку рельефности (штриховкой или шраффировкой)

Выбор положения модели для более наглядного ее изображения. Приемы построения рисунков моделей. Приемы изображения разрезов на рисунках моделей

Литература: [1], с.134-138; [2], с.103-113

Вопросы для самоконтроля

1 В какой последовательности нужно выполнять построение 3-го вида по двум данным?

2 Что называют разрезом?

3 В каких случаях применяют технические рисунки и в чем их отличие от аксонометрического чертежа?

4 Выполните технические рисунки четырех геометрических тел: призмы, пирамиды, цилиндра и конуса с применением объемности с помощью штриховки.

Раздел 4 Машиностроительное черчение

Тема 4.1 Чертеж как документ ЕСКД

Виды изделий и конструкторских документов. Наименование конструкторских документов в зависимости от способа выполнения и характера использования. Основные надписи на конструкторских документах

Литература: [1], с.144-148; [2], с.114-117

Тема 4.2 Общие правила выполнения чертежей

Виды: местные виды, их расположение и обозначение; дополнительные виды, их применение, расположение и обозначение

Основные сведения о простых разрезах: местном, наклонном

Сложные разрезы (ступенчатые и ломанные). Линии сечения, их проведение и обозначение. Расположение разрезов

Сечения вынесенные и наложенные. Расположение сечений и обводка их контуров. Обозначение и надписи

Штриховка в разрезах и сечениях

Выносные элементы. Их определение и содержание. Применение выносных элементов. Расположение сечений и обводка их контуров. Обозначение и надписи. Штриховка в разрезах и сечениях

Выносные элементы. Их определение и содержание. Применение выносных элементов. Расположение, изображение и обозначение выносных элементов

Условности и упрощения. Изображение симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, ребра, спицы и т.п.

Литература: [1], с.151-168; [2], с.117-124

Тема 4.3 Изображение и обозначение резьбы

Винтовая линия на поверхности цилиндра. Понятие о винтовой поверхности

Основные сведения о резьбе: шаг, профиль и другие элементы резьбы.
Основные типы и виды резьб

Условные изображения резьбы: наружной и внутренней, цилиндрической и конической. Обозначения стандартных и специальных резьб

Изображения и условные обозначения стандартных резьбовых крепежных деталей по их действительным размерам согласно стандартам (болты, винты, гайки, шпильки и т.д.)

Литература: [1], с.168-188; [2], с.125-138

Тема 4.4 Чертежи деталей. Эскизы. Технические указания на чертежах

Форма детали и ее элементы. Графическая и текстовая части чертежа. Нанесение размеров. Понятие о допусках и посадках. Применение нормальных диаметров, длин и т.п. Понятие о конструктивных и технологических базах

Измерительный инструмент и приемы обмера деталей

Литейные и штамповочные уклоны, скругления. Центровые отверстия, галтели, проточки

Понятие о чертежах, шероховатости поверхностей, ее обозначении. Обозначение на чертежах материала, применяемого для изготовления деталей

Назначение эскиза и рабочего чертежа. Порядок и последовательность выполнения эскиза детали. Рабочие чертежи изделий основного и вспомогательного производства, их виды, назначение и технические требования к ним

Порядок составления чертежа детали по данным ее эскиза. Выбор масштаба, формата и компоновки чертежа

Понятие об оформлении рабочих чертежей изделий для единичного и массового производства

Литература: [1], с.193-199; с.219-221; [2], с.139-170

Тема 4.5 Чертеж общего вида. Сборочный чертеж

Комплект конструкторской документации

Чертеж общего вида, его назначение и содержание

Сборочный чертеж, его назначение и содержание. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Размеры на сборочном чертеже. Условности и упрощения на сборочных чертежах

Назначение спецификации. Порядок заполнения спецификации. Основная надпись на текстовых документах. Нанесение номеров позиций на сборочном чертеже. Порядок сборки и разборки сборочных единиц

Литература: [1], с.267-271; с.279-290; [2], с.171-177

Тема 4.6 Разъемные соединения

Различные виды разъемных соединений. Резьбовые, шпоночные, зубчатые (шлицевые), штифтовые соединения деталей, их назначение и их изображение на чертежах

Первоначальные сведения по оформлению элементов сборочных чертежей (обводка контуров соприкасающихся деталей, штриховка разрезов и сечений, изображение зазоров). Изображение крепежных деталей с резьбой по условным соотношениям в зависимости от наружного диаметра резьбы. Изображение резьбовых соединений болтом, шпилькой, винтом и этих же соединений упрощенно

Литература: [1], с.190-192; с.230-235; [2], с.178-191

Тема 4.7 Передачи

Основные виды механических передач. Технология изготовления, основные параметры, конструктивные разновидности зубчатых колес

Условные изображения цилиндрической, червячной и конической передач

Изображение различных способов соединения зубчатых колес с валом

Условные изображения реечной и цепной передачи, храпового механизма

Литература: [1], с.238-263; [2], с.240-251

Тема 4.8 Неразъемные соединения

Типы неразъемных соединений. Условное изображение и обозначение швов сварных соединений, пайки, склеивания и заклепочных соединений

Литература: [1], с.235-238; [2], с.192-203

Тема 4.9 Чертежи сборочных единиц

Выполнение эскизов деталей сборочной единицы, предназначенных для выполнения сборочного чертежа. Увязка сопрягаемых размеров. Порядок сборки и разборки сборочных единиц. Обозначение изделия и его составных частей. Порядок выполнения сборочного чертежа по эскизам деталей. Выбор числа изображений. Выбор формата сборочных чертежей. Изображение контуров пограничных деталей. Изображение частей изделий в крайнем или промежуточном положении

Конструктивные особенности при изображении сопрягаемых деталей (проточки, подгонки, соединения по нескольким плоскостям и др.). Упроще-

ния, применяемые на сборочных чертежах. Изображение уплотнительных устройств, подшипников, пружин, стопорных и установочных устройств

Литература: [1], с.221-230; [2], с.203-222

Тема 4.10 Чтение и детализирование сборочных чертежей

Анализ назначения и работы сборочной единицы. Количество деталей, входящих в сборочную единицу. Количество стандартных деталей. Габаритные, установочные, присоединительные и монтажные размеры. Детализирование сборочного чертежа (выполнение рабочих чертежей отдельных деталей и определение их размеров)

Литература: [1], с.299-300; [2], с.223-231

Тема 4.11 Чертежи и схемы по специальности

Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем. Условные графические обозначения в электрических и кинематических схемах. Перечень элементов, оформление, порядок записи элементов.

Литература: [1], с.304-315; [2], с.232-239

Раздел 5 Элементы строительного черчения

Основные сведения о строительном черчении

Особенности строительных чертежей. Чертежи планов и разрезов, фасадов, перекрытий, фундаментов зданий и сооружений. Условные изображения и обозначения на строительных чертежах проемов, лестничных клеток, подъемно-транспортного оборудования, санитарно-технических устройств и т.п. Чертежи железобетонных, металлических и деревянных конструкций. Генеральный план. Условные обозначения, применяемые для генеральных планов

Литература: [1], с.301-309; [2], с.252-261

Вопросы для самоконтроля

- 1 Что называют видом?
- 2 Как располагаются виды на чертежах по ГОСТ 2.305-2008?
- 3 Их названия?
- 4 Сколько должно быть изображений предмета на чертеже?
- 5 Что называют разрезом?
- 6 Что называют сечением?
- 7 В чем отличие разреза от сечения?
- 8 Какие виды называют дополнительными? Местными?
- 9 Что называют простым разрезом?
- 10 Какие разрезы называют сложными?

- 11 Как обозначают такие разрезы на чертежах?
- 12 Какие сечения вам известны?
- 13 Как их выполняют на чертежах?
- 14 Что вы знаете о выносных элементах?
- 15 Какие бывают типы резьб в зависимости от их профиля?
- 16 Каково назначение метрической резьбы?
- 17 Как изобразить на чертеже наружную и внутреннюю резьбы?
- 18 Как обозначают размер резьбы?
- 19 Как расшифровать обозначения M20×1,5; M24; M12×0,75?
- 20 Для каких целей оставляют эскизы?
- 21 Какая разница между чертежом и эскизом?
- 22 В какой последовательности составляется эскиз?
- 23 Какие инструменты применяют при обмере деталей?
- 24 Чем отличается рабочий чертеж от эскиза?
- 25 Какое назначение имеют фаски у деталей?
- 26 Какой размер называют номинальным?
- 27 В какой последовательности следует читать рабочий чертеж детали?
- 28 Из каких соображений вводятся упрощенные изображения крепежных деталей на сборочных чертежах?
- 29 Как представляют упрощенные изображения болта, винта, гайки, шайбы и соединений болтом, винтом?
- 30 В каких масштабах вычерчивают сборочные чертежи?
- 31 Какие размеры указывают на сборочных чертежах?
- 32 Как выполняют штриховку на сборочных чертежах?
- 33 Как называется нумерация деталей?
- 34 Что называется спецификацией и как она составляется?
- 35 Какую работу называют детализацией?
- 36 Как нужно читать сборочный чертеж?
- 37 Для каких целей выполняют детализацию сборочного чертежа?
- 38 Почему при детализации нельзя копировать изображения деталей, представленных на сборочном чертеже?
- 39 Как получать размеры элементов деталей при детализации сборочного чертежа?
- 40 Что такое схема?
- 41 Виды схем
- 42 Типы схем
- 43 Условные графические обозначения на схемах