



**ГБПОУ «Пермский политехнический колледж
имени Н.Г. Славянова»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОУД.15 ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**
для реализации Программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
по специальности
15.02.16 Технология машиностроения
на базе основного общего образования
(технологический профиль профессионального образования)

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка	3
2	Содержание практических занятий	
	Практическая работа № 1 «Размерные и выносные линии, нанесение размерных чисел, знаков и надписей. Нанесение размеров на чертеже.»	4
	Практическая работа № 2 «Обозначение материалов на чертежах. Графическое изображение материалов.»	6
	Практическая работа № 3 «Общие понятия о проекционном черчении.»	8
	Практическая работа № 4 «Категории изображений на чертежах: виды и расположение на чертежах, разрезы, сечения»	10
	Практическая работа № 5 «Разъемные и неразъемные соединения»	12
	Практическая работа № 6 «Чтение чертежей деталей, сборочные чертежи»	14
	Практическая работа № 7 «Выполнение чертежа детали»	16
	Практическая работа № 8 «Индивидуальный проект «Расчет плотности детали»	18
3	Список источников и литературы	20

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических занятий обучающимися по дисциплине **ОУД.15 «Введение в специальность»** предназначены для обучающихся по специальности **15.02.16 Технология машиностроения**.

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении практических работ по дисциплине **ОУД.15 «Введение в специальность»**

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят обучающимся закрепить теоретические знания, сформировать необходимые умения и навыки деятельности по специальности **15.02.16 Технология машиностроения** направлены на формирование следующих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ПК 5.1 Вести разработку, заполнение, оформление и контроль бумажных и электронных документов в специализированном программном обеспечении.

В результате выполнения практических занятий по дисциплине **ОУД.15 Введение в специальность** обучающиеся должны:

уметь:

- сравнивать, сопоставлять и оценивать информацию из нескольких источников;
- оформлять информационный продукт;
- планировать, регулировать и организовывать деятельность, осуществлять самоконтроль и саморегуляцию деятельности.

знать:

- социальную значимость своей будущей профессии;
- характеристику профессиональной деятельности;
- закон Российской Федерации «Об образовании»;
- программу подготовки специалистов среднего звена по специальности **15.02.04**;
- квалификационную характеристику выпускника;
- организацию учебного процесса по специальности в образовательном учреждении;
- организацию самостоятельной работы студента
- основные положения разработки и оформления конструкторской документации (ЕСКД).
- межпредметную связь между математикой, физикой, химией, машиностроительным черчением и профессиональной деятельностью выпускника.

На выполнение практических занятий по дисциплине **ОУД.15 Введение в специальность** отводится **14 часов**.

Содержание практических занятий

Практическая работа №1

«Размерные и выносные линии, нанесение размерных чисел, знаков и надписей. Нанесение размеров на чертеже»

Тема 6: Машиностроительное черчение

Количество часов: 2

Цели:

- Изучение линий чертежа ГОСТ 2.303-68, вычертить линии чертежа разного типа.

Задачи практической работы:

Инструкция по выполнению практической работы

1. На формате А4 выполнить основную надпись ГОСТ 2.104-68.
2. На формате А4 выполнить приведенные линии и изображения ГОСТ 2.303-68.
3. На формате А4 выполнить титульный лист для практических работ по дисциплине «Инженерная графика». ГОСТ 2.304-81 «Шрифты чертежные» тип А.
4. Ответить на вопросы.
5. Сделать вывод от проделанной работы.

Порядок выполнения работы:

Исходные данные: на листе формата А4 начерчена заготовка – два вида детали (вид спереди и вид сверху) без размеров (эскиз контура детали предоставляется преподавателем). Пример детали – простая пластина с пазом, отверстиями и скруглениями.

Задание:

1. Нанести на оба вида детали полный комплект размеров, необходимый для ее изготовления, соблюдая все правила.
2. Нанести линейные размеры длин, ширины, высоты.
3. Нанести размеры диаметров и радиусов с соответствующими знаками.
4. Обозначить квадратное сечение (если есть в эскизе).
5. Использовать выносные и размерные линии правильной толщины и оформления (засечки, стрелки).
6. Нанести размерные числа в правильных местах и ориентации (согласно стандарту).
7. Выбрать рациональную цепочку размеров, избегая замкнутых размерных цепей. Указать хотя бы один базисный размер.
8. Сделать надпись «Пластина» в техническом шрифте в правом нижнем углу.

Контрольные вопросы:

1. В чем разница между размерной и выносной линией? Назовите их основные параметры (толщина, оформление).
2. Перечислите основные правила нанесения размерных чисел.
3. Какие знаки (символы) применяются перед размерным числом? Объясните, когда используется символы Ø, R, □.
4. Что такое «базовый размер» и как его обозначают?
5. Назовите основные ошибки при нанесении размеров, которые приводят к неоднозначному прочтению чертежа.

Критерии оценки за практическую работу:

Работа выполнена безупречно или с незначительными погрешностями. Все правила соблюдены – **отлично**

Работа имеет некоторые недочеты (1-2 ошибки в расположении чисел или оформлении линий), но в целом демонстрирует понимание темы – **хорошо**

Работа выполнена, но содержит ряд существенных ошибок (неправильные знаки, пропущены важные размеры, плохая аккуратность). Основные принципы усвоены – **удовлетворительно**.

Работа не выполнена или содержит критическое непонимание темы (размеры не соответствуют детали, полное несоблюдение ГОСТ) – **неудовлетворительно**.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

основная литература:

1. Шишмарёв, В. Ю., Машиностроительное производство: учебник / В. Ю. Шишмарёв. - Москва: КноРус, 2023. - 531 с. - ISBN 978-5-406-11285-4. — URL: <https://book.ru/book/948336>. - Текст: электронный.
2. Швец, М. И., Инженерная графика. Практикум: учебно-практическое пособие / М. И. Швец, А. П. Пакулин, В. Н. Тимофеев. - Москва: КноРус, 2021. - 422 с. - ISBN 978-5-406-01851-4. - URL: <https://book.ru/book/938543>. - Текст: электронный.

Практическая работа №2

«Обозначение материалов на чертежах. Графическое изображение материалов»

Тема 6: Машиностроительное черчение

Количество часов: 2

Цель: научиться правильно обозначать материалы на чертежах в соответствии с ГОСТ 2.306–68, применяя графические штриховки и буквенно-цифровые обозначения в основной надписи.

Порядок выполнения работы:

Исходные данные: на листе формата А4 изображен сборочный чертеж простого узла (эскиз предоставляется преподавателем). Пример: «Кронштейн», состоящий из 3–4 деталей (например: основание, стойка, ребро жесткости, втулка).

Чертеж содержит:

Вид спереди с простым разрезом или сложным ступенчатым разрезом, раскрывающим внутреннюю конструкцию.

Несколько вынесенных сечений для отдельных элементов.

Контуры деталей пронумерованы (поз.1, поз.2, поз.3).

Задание:

Выполнить графическую штриховку всех сечений и разрезов на чертеже, согласно заданным материалам для каждой детали (список материалов прилагается к чертежу). Примерный список:

Поз.1 Основание: Сталь

Поз.2 Стойка: Чугун

Поз.3 Ребро жесткости: Алюминий или его сплавы

Поз.4 Втулка: Медь или латунь

Соблюсти все правила:

1. Разный угол наклона для разных деталей в одном узле.
2. Штриховка для одной и той же детали в разных разрезах должна быть идентична (одинаковый угол и шаг).

3. Указать разницу в штриховке для смежных деталей из одного материала (сталь).

4. Правильно заштриховать тонкие стенки (сплошная заливка).

5. Заполнить таблицу спецификации (упрощенный вариант на том же формате):

Нарисовать небольшую таблицу с колонками: «Поз.», «Обозначение», «Наименование», «Материал», «Кол.».

Заполнить графу «Материал» текстовыми обозначениями (например, «Ст3», «СЧ20», «Ал9», «ЛЦ40С»).

Контрольные вопросы:

1. Какова основная цель применения графического обозначения материалов на чертежах?
2. Перечислите не менее 5 видов графических обозначений материалов согласно ГОСТ (например, металл, древесина, бетон). Опишите их вид.

3. Каковы основные правила нанесения штриховки (угол наклона, расстояние между линиями)?

4. В чем разница между обозначением материала в сечении и в разрезе сложной детали из разных материалов?

5. Как информация о материале детали отражается в текстовой части чертежа (в основной надписи)?

Критерии оценки за практическую работу:

Теория усвоена полностью. Графическая часть выполнена безупречно, все правила ГОСТ соблюдены. Работа аккуратна – **отлично**

Теория усвоена. В графической части есть 1–2 негрубые ошибки (например, небольшой разницей в шаге штриховки, одна текстовая неточность) при общем правильном понимании принципов – **хорошо**

Теория усвоена частично. В графической части есть ряд ошибок (неправильное обозначение 1–2 материалов, нарушение правил для смежных деталей), но основная идея различия материалов на чертеже отражена – **удовлетворительно**.

Теория не усвоена. Графическая часть не выполнена или выполнена с грубыми системными ошибками (единая штриховка для всех материалов, полное несоответствие ГОСТ, небрежность) – **неудовлетворительно**.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

основная литература:

1. Шишмарёв, В. Ю., Машиностроительное производство: учебник / В. Ю. Шишмарёв. - Москва: КноРус, 2023. - 531 с. - ISBN 978-5-406-11285-4. — URL: <https://book.ru/book/948336>. - Текст: электронный.

2. Шве́ц, М. И., Инженерная графика. Практикум: учебно-практическое пособие / М. И. Шве́ц, А. П. Пакулин, В. Н. Тимофеев. - Москва: КноРус, 2021. - 422 с. - ISBN 978-5-406-01851-4. - URL: <https://book.ru/book/938543>. - Текст: электронный.

Практическая работа №3

«Общие понятия о проекционном черчении»

Тема 6: Машиностроительное черчение

Количество часов: 2

Цель: сформировать первичные навыки пространственного мышления и понимания связи между ортогональными проекциями объекта по методу первого угла (ЕСКД). Научиться строить недостающую проекцию по двум заданным.

Порядок выполнения работы:

Задание 1.1.

Даны две проекции (вид сверху и вид спереди) точки А.
Определите её координаты (X, Y, Z) относительно указанного центра осей.
Постройте недостающую профильную проекцию (вид слева) точки А.

Задание 1.2.

Даны две проекции (фронтальная и горизонтальная) отрезка прямой ВС общего положения.
Постройте его профильную проекцию (вид слева).
Обозначьте проекции концов отрезка (B_1 , B_2 , B_3 и C_1 , C_2 , C_3).

Задание 1.3.

Даны две проекции геометрического тела (или простой детали). Примеры:

Вариант 1: Прямая треугольная призма со срезом.

Вариант 2: Цилиндр с квадратным сквозным отверстием.

Вариант 3: Деталь типа «Скоба» или «Уголок» с пазом.

Требуется:

1. Проанализировать заданные вид сверху и вид спереди.
2. С помощью линий проекционной связи и соблюдения координат построить недостающий вид слева.
3. Нанести на все три вида габаритные размеры (длина, ширина, высота), соответствующие изображению.
4. Заштриховать (или обозначить тонкими сплошными линиями) на виде слева те поверхности, которые являются невидимыми в данном направлении проецирования (если такие есть).

Контрольные вопросы:

Дайте определения или краткие пояснения следующим терминам:

1. Проекция.
2. Проецирующий луч (проекционная линия).
3. Комплексный чертёж (эпюр Монжа).
4. Вид спереди (фронтальная проекция).
5. Вид сверху (горизонтальная проекция).
6. Вид слева (профильная проекция).
7. Ось проекций.
8. Линия проекционной связи.
9. Координаты точки (X, Y, Z).
10. Габаритный размер.

Критерии оценки за практическую работу:

Теория усвоена. Все проекции построены геометрически точно и аккуратно. Правильно применены все типы линий и нанесены размеры – **отлично**

Теория усвоена. В построениях есть незначительные погрешности (небольшие отклонения в пропорциях, мелкие огрехи в оформлении), но пространственный образ передан верно – **хорошо**

Теория усвоена частично. Основная форма на виде слева угадана, но есть существенные ошибки в пропорциях или геометрических связях. Присутствуют нарушения в оформлении – **удовлетворительно**.

Теория не усвоена. Проекция построена неверно или не построена вовсе. Отсутствует понимание связи между видами. – **неудовлетворительно**.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

основная литература:

1. Шишмарёв, В. Ю., Машиностроительное производство: учебник / В. Ю. Шишмарёв. - Москва: КноРус, 2023. - 531 с. - ISBN 978-5-406-11285-4. — URL: <https://book.ru/book/948336>. - Текст: электронный.
2. Шве́ц, М. И., Инженерная графика. Практикум: учебно-практическое пособие / М. И. Шве́ц, А. П. Пакулин, В. Н. Тимофеев. - Москва: КноРус, 2021. - 422 с. - ISBN 978-5-406-01851-4. - URL: <https://book.ru/book/938543>. - Текст: электронный.

Практическая работа №4

«Категории изображений на чертежах: виды и расположение на чертежах, разрезы, сечения»

Тема 6: Машиностроительное черчение

Количество часов: 2

Цель: закрепить умение применять различные категории изображений для полного и рационального отображения геометрии детали. Научиться выбирать главный вид, определять необходимое количество изображений, правильно выполнять и обозначать разрезы и сечения.

Порядок выполнения работы:

Задание

На листе формата А3 выполнить чертеж детали «Корпус» в соответствии с анализом детали.

Требуется:

1. Расположить изображения на поле чертежа рационально, с соблюдением проекционной связи или с поясняющими надписями.
2. Выполнить необходимые основные виды.
3. Выполнить один сложный разрез (ступенчатый или ломаный), совмещенный с одним из видов. Секущую плоскость обозначить, разрез надписать (например, «А-А»).
4. Выполнить один местный разрез для показа мелкого внутреннего элемента на другом виде.
5. Выполнить одно вынесенное сечение. Положение секущей плоскости показать на соответствующем виде, сечение обозначить и надписать (например, «Б-Б»).
6. Нанести необходимые размеры (акцент на правильность, а не на полноту).
7. Соблюдить типы линий: видимый контур — сплошная основная, линия сечения — разомкнутая, невидимый контур — штриховая и т.д.

Контрольные вопросы:

1. Какой вид рационально выбрать в качестве главного и почему? (Указать направление взгляда).
2. Какие еще основные виды (сверху, слева, справа и т.д.) необходимо выполнить для полного понимания формы?
3. Для выявления каких внутренних элементов необходимо применить разрезы? Какой тип разреза (фронтальный, профильный, горизонтальный, ступенчатый, ломаный) будет наиболее информативным? Укажите примерное положение секущей плоскости.
4. Для уточнения формы какого-либо элемента (например, сечения шпоночного паза или формы ребра) целесообразно ли применить вынесенное сечение?

Критерии оценки за практическую работу:

Деталь проанализирована глубоко и верно. Чертеж выполнен грамотно, рационально скомпонован. Все изображения (виды, разрезы, сечения) применены целесообразно и оформлены строго по ГОСТ. Работа аккуратна – **отлично**

Анализ в целом верен. В графической части есть отдельные недочеты (неидеальная компоновка, мелкие ошибки в обозначениях, незначительные погрешности в построениях), но общий принцип усвоен – **хорошо**

Анализ проведен поверхностно. В чертеже есть существенные ошибки (неправильный тип разреза, путаница в проекциях, грубые нарушения в оформлении), однако студент демонстрирует понимание различий между видом, разрезом и сечением – **удовлетворительно**.

Анализ отсутствует или ошибочен. Чертеж не отражает форму детали, категории изображений не различаются или применены абсолютно неверно. Работа не соответствует цели – **неудовлетворительно**.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

основная литература:

1. Шишмарёв, В. Ю., Машиностроительное производство: учебник / В. Ю. Шишмарёв. - Москва: КноРус, 2023. - 531 с. - ISBN 978-5-406-11285-4. — URL: <https://book.ru/book/948336>. - Текст: электронный.
2. Швец, М. И., Инженерная графика. Практикум: учебно-практическое пособие / М. И. Швец, А. П. Пакулин, В. Н. Тимофеев. - Москва: КноРус, 2021. - 422 с. - ISBN 978-5-406-01851-4. - URL: <https://book.ru/book/938543>. - Текст: электронный.

Практическая работа №5
«Разъемные и неразъемные соединения»

Тема 6: Машиностроительное черчение

Количество часов: 2

Цель: научиться различать, правильно изображать и обозначать на сборочных чертежах стандартные разъемные (резьбовые) и неразъемные (сварные, заклепочные) соединения в соответствии с ГОСТами.

Порядок выполнения работы:

Задание 1. Даны изображения (эскизы) пяти различных соединений двух деталей. Требуется для каждого определить:

Тип соединения (разъемное/неразъемное).

Конкретный вид соединения (например, болтовое, винтовое, шпилечное, сварное швом, заклепочное и т.д.).

Краткое преимущество и недостаток данного типа соединения (1-2 предложения).

Область типичного применения (например, фундаменты, корпусные детали, тонколистовые конструкции).

Примеры для анализа:

Соединение фланцев болтами, гайками и шайбами.

Привертывание крышки к корпусу винтами в глухие резьбовые отверстия.

Угловое соединение двух пластин сварным тавровым швом.

Соединение двух листов внахлестку заклепками.

Присоединение детали к массивному основанию с помощью шпильки.

Задание 2.

Студентам выдаются 3 физические модели/узла:

Узел А: Болтовое соединение двух планок (или уголков) через сквозные отверстия.

Узел Б: Винтовое соединение (присоединение крышки к блоку через глухое отверстие).

Узел В: Угловое сварное соединение двух пластин (модель с имитацией шва) или заклепочное соединение.

Требуется:

1. Выполнить упрощенный сборочный эскиз одного узла на выбор (или назначенного преподавателем) в двух изображениях (вид + разрез).

На эскизе должны быть четко показаны:

1. Контуры всех деталей узла.

2. Правильное условное изображение резьбы (для узлов А и Б) или сварного шва/заклепок (для узла В).

3. Стандартные элементы (гайки, шайбы) – упрощенно.

4. Линии штриховки в разрезе с разным наклоном для разных деталей.

5. Проставить позиции (1, 2, 3...) для каждой детали, входящей в соединение.

6. Нанести необходимые размеры: диаметр соединения, толщины деталей, длина болта/винта.

Критерии оценки за практическую работу:

Теоретическая часть выполнена безупречно. Эскиз точен, грамотно оформлен, все условности соблюдены. Спецификация и чтение чертежа — без ошибок – **отлично**

Теория усвоена. В эскизе есть незначительные погрешности в изображении или оформлении (например, мелкие неточности в штриховке, неидеальная расстановка размеров), но общее понимание темы полное – **хорошо**

Теория усвоена частично. В эскизе есть существенные ошибки (неверное изображение резьбы в стыке, путаница в составных частях соединения), однако студент отличает принципы изображения разных типов соединений – **удовлетворительно**.

Теория не усвоена. Эскиз не соответствует модели, отсутствует понимание условных изображений. Неспособность прочитать обозначения – **неудовлетворительно**.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

основная литература:

1. Шишмарёв, В. Ю., Машиностроительное производство: учебник / В. Ю. Шишмарёв. - Москва: КноРус, 2023. - 531 с. - ISBN 978-5-406-11285-4. — URL: <https://book.ru/book/948336>. - Текст: электронный.

2. Швеиц, М. И., Инженерная графика. Практикум: учебно-практическое пособие / М. И. Швеиц, А. П. Пакулин, В. Н. Тимофеев. - Москва: КноРус, 2021. - 422 с. - ISBN 978-5-406-01851-4. - URL: <https://book.ru/book/938543>. - Текст: электронный.

Практическая работа №6
«Чтение чертежей деталей, сборочные чертежи»

Тема 6: Машиностроительное черчение

Количество часов: 2

Цель: проверить комплексное умение читать и анализировать чертежи деталей и сборочных единиц, извлекать из них полную техническую информацию, понимать взаимодействие деталей в узле.

Порядок выполнения работы:

Часть 1. Анализ чертежа детали

По чертежу детали ответить на вопросы:

1. Общие сведения: Название детали, обозначение чертежа, материал, масштаб.
2. Анализ формы: Опишите геометрическую форму детали. Из каких простых геометрических тел (цилиндров, призм, конусов) она состоит? Какие у нее есть конструктивные элементы (отверстия, пазы, фаски, резьбы)?

3. Анализ изображений: перечислите и поясните, какие виды, разрезы, сечения применены на чертеже и для чего (какую информацию они раскрывают).

4. Чтение размеров:

Назовите габаритные размеры.

Найдите размеры с предельными отклонениями (например, $\varnothing 25H7$). Объясните, что означает эта запись.

Найдите параметры резьбы, если она есть (обозначьте тип, шаг, диаметр).

Определите шероховатость наиболее точной и наименее точной поверхностей.

Часть 2. Анализ сборочного чертежа

По сборочному чертежу узла выполнить:

1. Общие сведения: Название сборочной единицы, обозначение чертежа.
2. Принцип работы узла: Кратко (3–4 предложения) опишите, как работает данный узел. Какие детали являются подвижными, а какие неподвижными?

3. Конструктивный анализ:

Найдите на сборочном чертеже деталь из Части 1. Укажите ее номер позиции.

С какими другими деталями она непосредственно соприкасается (соединяется)? Укажите номера позиций этих деталей и тип соединения (посадка, резьбовое соединение, шпоночное и т.д.).

Объясните назначение 2–3 других деталей в этом узле (например, уплотнение, фиксатор, корпус).

4. Детализация (выполняется на чертеже детали из Части 1):

На чертеже детали обведите цветным карандашом контур той поверхности (или укажите стрелкой-выносной), которой эта деталь соприкасается с другой деталью под номером X (номер указывает преподаватель).

К этой поверхности на чертеже детали уже проставлен размер с посадкой (например, $\varnothing 32g6$). Объясните, какое это соединение – с зазором, натягом или переходное? Какая деталь охватывает, а какая охватывается?

5. Работа со спецификацией: Используя приложенную спецификацию к сборочному чертежу, определите:

Какое количество оригинальных деталей (не стандартных) входит в узел?

Какой крепеж (болты, гайки) и в каком количестве используется для сборки?

Из какого материала изготовлена деталь под номером Y (номер указывает преподаватель)?

Критерии оценки за практическую работу:

Чертежи прочитаны глубоко и безошибочно. Студент демонстрирует свободное владение терминологией, понимание системы допусков и посадок, умение логически связать информацию с разных чертежей. Ответы полные, четкие – **отлично**.

Чертежи поняты верно в целом. Допущены незначительные ошибки или неточности в толковании второстепенных элементов, в формулировках. Принцип работы узла понят, анализ связей деталей в основном верен – **хорошо**.

Основная форма детали и общая идея узла поняты. Есть существенные ошибки в чтении сложных элементов (допуски, посадки), неполное понимание взаимодействия деталей в сборочной единице. Спецификация читается с трудом – **удовлетворительно**.

Чертежи не прочитаны. Студент не может выделить основные геометрические формы, не понимает принципа работы узла, не видит связи между деталями. Отсутствуют базовые навыки чтения чертежей – **неудовлетворительно**.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

основная литература:

1. Шишмарёв, В. Ю., Машиностроительное производство: учебник / В. Ю. Шишмарёв. - Москва: КноРус, 2023. - 531 с. - ISBN 978-5-406-11285-4. — URL: <https://book.ru/book/948336>. - Текст: электронный.

2. Швец, М. И., Инженерная графика. Практикум: учебно-практическое пособие / М. И. Швец, А. П. Пакулин, В. Н. Тимофеев. - Москва: КноРус, 2021. - 422 с. - ISBN 978-5-406-01851-4. - URL: <https://book.ru/book/938543>. - Текст: электронный.

Практическая работа №7
«Выполнение чертежа детали»

Тема 6: Машиностроительное черчение

Количество часов: 2

Цель: сформировать навыки анализа геометрической формы реального объекта, выбора главного вида, определения необходимого количества изображений и грамотного выполнения чертежа (эскиза) в установленном масштабе с нанесением размеров.

Порядок выполнения работы:

Часть 1. Аналитическая подготовка

1. Обмер детали. С помощью штангенциркуля, линейки, угломера (если нужно) определить все необходимые размеры детали. Данные занести в таблицу обмеров в рабочей тетради.
2. Анализ формы. Определить, из каких простых геометрических тел состоит деталь. Выявить конструктивные элементы (отверстия, фаски, скругления, пазы, выступы).
3. Выбор главного вида и комплекса изображений. Обосновать выбор направления для главного вида. Определить, какие изображения (виды, разрезы, сечения) необходимы для полного и однозначного понимания формы детали. Сделать схематичные наброски компоновки на чертежном поле.
4. Выбор масштаба. Исходя из габаритов детали и формата листа (А4 или А3), выбрать оптимальный стандартный масштаб (например, 1:1, 1:2, 2:1).

Часть 2. Графическое выполнение

1. Выполнить чертеж детали на листе формата А4 (или А3) в соответствии с ГОСТ.
2. Оформление листа. Начертить рамку и основную надпись (угловую штампную рамку).
3. Компоновка. Равномерно и рационально расположить выбранные изображения на поле чертежа с соблюдением проекционной связи.
4. Построение изображений. Построить главный вид и другие необходимые виды тонкими линиями. Выполнить разрезы (фронтальный, профильный или местный), если они требуются для раскрытия внутренней формы. Выполнить вынесенные сечения для пояснения формы элементов (например, паза).
5. Оформление линий. Обвести видимый контур сплошной основной линией, невидимый контур (если он необходим) – штриховой. Нанести осевые и центровые линии.
6. Нанесение размеров. Нанести все необходимые размеры, полученные при обмере:
Габаритные размеры (длина, ширина, высота).
Размеры отдельных элементов (диаметры отверстий, глубина паза, размеры фасок).
Размеры, определяющие взаимное расположение элементов (межосевые расстояния).
Размеры с условными обозначениями (Ø для диаметров, R для радиусов, □ для квадрата).
8. Заполнение основной надписи. Указать: название детали («Крышка», «Вал»), материал (если известен, например «Ст3»), масштаб, массу (приблизительно).

Критерии оценки за практическую работу:

Деталь проанализирована глубоко. Чертеж геометрически точен, аккуратен, полностью соответствует детали. Изображения и размеры выбраны и нанесены рационально. Все требования ГОСТ соблюдены – **отлично**.

Деталь проанализирована верно. Чертеж в целом соответствует детали, но содержит 2-3 недочета (небольшие погрешности в размерах, неидеальная аккуратность, мелкие ошибки в оформлении размеров). Работа демонстрирует твердое понимание принципов – **хорошо**.

Основная форма детали передана. Чертеж содержит существенные ошибки (неправильное количество изображений, грубые ошибки в нанесении размеров, несоответствие формы на чертеже реальной детали). Однако работа показывает, что студент понимает общую задачу – **удовлетворительно**.

Чертеж не соответствует детали, изображения неверны, размеры отсутствуют или нанесены хаотично. Отсутствует понимание задачи – **неудовлетворительно**.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

основная литература:

1. Шишмарёв, В. Ю., Машиностроительное производство: учебник / В. Ю. Шишмарёв. - Москва: КноРус, 2023. - 531 с. - ISBN 978-5-406-11285-4. — URL: <https://book.ru/book/948336>. - Текст: электронный.
2. Швец, М. И., Инженерная графика. Практикум: учебно-практическое пособие / М. И. Швец, А. П. Пакулин, В. Н. Тимофеев. - Москва: КноРус, 2021. - 422 с. - ISBN 978-5-406-01851-4. - URL: <https://book.ru/book/938543>. - Текст: электронный.

Практическая работа №8

«Индивидуальный проект «Расчет плотности детали»»

Тема 6: Машиностроительное черчение

Количество часов: 4

Цель: сформировать навыки чтения чертежа, пространственного мышления, вычисления объема сложной детали через разбиение на простые геометрические тела и определения плотности материала.

Порядок выполнения работы:

Студенту выдается чертеж простой детали (например, «Втулка», «Фланец», «Опорный блок»), состоящей из комбинации простых тел (цилиндров, параллелепипедов, призм). На чертеже указаны:

Все необходимые размеры.

Материал детали (например, «Латунь ЛС59», «Сталь 45», «Алюминий Д16», «Серый чугун СЧ20»).

Масштаб чертежа.

Этапы выполнения работы:

Часть 1. Анализ геометрической формы детали

1. Внимательно изучите чертеж. Определите, на какие простые геометрические тела (элементарные объемы) можно мысленно разбить деталь для упрощения расчета.

2. Заполните таблицу в тетради:

п/п	№	Название элементарного тела (цилиндр, параллелепипед и т.д.)	Формула для расчета объема	Необходимые размеры из чертежа (с указанием номера размера или значения)	Особые условия (наличие отверстия = «минус объем»)
	1				
	2				

Часть 2. Расчет объема и массы

1. Используя формулы объемов ($V_{\text{паралл.}} = a \cdot b \cdot h$; $V_{\text{цилиндра}} = \pi R^2 h$ и т.д.), рассчитайте объем каждого элементарного тела в мм³.

2. Определите суммарный объем детали ($V_{\text{детали}}$), учитывая, что отверстия и вырезы уменьшают объем (их объем вычитается).

3. Переведите полученный объем в см³ (1 см³ = 1000 мм³).

4. Используя справочную таблицу плотностей материалов, найдите плотность (ρ) указанного для детали материала в г/см³.

5. Рассчитайте теоретическую массу детали (m) по формуле: $m = \rho \cdot V$, где V – объем в см³. Результат выразите в граммах.

Часть 3. Анализ и выводы

1. Предположите, где может применяться деталь из данного материала, исходя из рассчитанной массы и свойств материала (тяжелая/легкая, прочная/хрупкая).

2. Проанализируйте, как изменилась бы масса детали, если бы ее изготовили из алюминия вместо стали (приведите краткий сравнительный расчет для одного материала на выбор).

3. Сформулируйте общий вывод о взаимосвязи формы детали (ее объема), выбранного материала (его плотности) и итоговой массы.

Критерии оценки за практическую работу:

Форма детали проанализирована верно, разбиение на объемы оптимально. Все расчеты точны, логично оформлены. Анализ и выводы глубокие, демонстрируют понимание инженерных взаимосвязей. – **отлично.**

Форма понята верно, разбиение логично. В расчетах есть 1-2 незначительные арифметические ошибки или неточности в оформлении. Анализ проведен, но выводы могут быть немного поверхностными – **хорошо.**

Основная форма детали определена, но разбиение может быть неоптимальным. В расчетах есть существенные ошибки (например, не учтено отверстие), но общий ход решения верен. Анализ слабый, вывод шаблонный – **удовлетворительно.**

Форма детали не понята, разбиение на объемы неверное или отсутствует. Расчеты не проведены или проведены с критическими ошибками. Анализ и выводы отсутствуют – **неудовлетворительно.**

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

основная литература:

1. Шишмарёв, В. Ю., Машиностроительное производство: учебник / В. Ю. Шишмарёв. - Москва: КноРус, 2023. - 531 с. - ISBN 978-5-406-11285-4. — URL: <https://book.ru/book/948336>. - Текст: электронный.

2. Шве́ц, М. И., Инженерная графика. Практикум: учебно-практическое пособие / М. И. Шве́ц, А. П. Пакулин, В. Н. Тимофеев. - Москва: КноРус, 2021. - 422 с. - ISBN 978-5-406-01851-4. - URL: <https://book.ru/book/938543>. - Текст: электронный.

Список источников и литературы (для преподавателя)

основная литература:

1. Шишмарёв, В. Ю., Машиностроительное производство: учебник / В. Ю. Шишмарёв. - Москва: КноРус, 2023. - 531 с. - ISBN 978-5-406-11285-4. — URL: <https://book.ru/book/948336>. - Текст: электронный.
2. Швец, М. И., Инженерная графика. Практикум: учебно-практическое пособие / М. И. Швец, А. П. Пакулин, В. Н. Тимофеев. - Москва: КноРус, 2021. - 422 с. - ISBN 978-5-406-01851-4. - URL: <https://book.ru/book/938543>. - Текст: электронный.