

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ им. М.И.  
ЩАДОВА»**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ЦК

«Общеобразовательных и  
строительных дисциплин»

Протокол №5

«09» января 2024 г.

Председатель: Моисеенко Е.В.

**Утверждаю:**

Зам. директора по УР

О.В. Папанова

«22» января 2024 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для выполнения

самостоятельной работы студентов

по учебной дисциплине

***ОП.01 Инженерная графика***

**программы подготовки специалистов среднего звена**

***08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений***

Разработал:

Е.В. Моисеенко

**2024**

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

| №<br>п/п | Тема самостоятельной работы  | Кол-во<br>часов | Оценка и<br>контроль         |
|----------|--|-----------------|------------------------------|
| 1        | Самостоятельная работа № 1. Вычерчивание лекальных кривых (эллипс, эвольвента, спираль Архимеда)   | 2               | Оценка выполнения упражнений |
| 2        | Самостоятельная работа № 2. Построение в ручной графике ортогональных проекций группы геометрических тел.  | 2               | Оценка выполнения упражнений |
| 3        | Самостоятельная работа № 3. Построение в ручной графике аксонометрических проекций усеченных геометрических тел.                                 | 2               | Оценка выполнения упражнений |
| 4        | Самостоятельная работа № 4. Построение в ручной графике комплексного чертежа и аксонометрической проекции взаимно пересекающихся двух цилиндров. | 2               | Оценка выполнения            |
| 5        | Самостоятельная работа № 5. Вычерчивание с использованием САПР графических обозначений материалов в сечениях и разрезах.                         | 2               | Оценка выполнения упражнений |
| 6        | Самостоятельная работа № 6. Вычерчивание с использованием САПР планов и разрезов производственных зданий.  | 2               | Оценка выполнения упражнений |
| 7        | Самостоятельная работа № 7. Вычертить с использованием САПР условные обозначения на чертежах железобетонных изделий и металлических конструкций  | 2               | Оценка выполнения упражнений |

## 2. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

### Самостоятельная работа №1

**Тема:** Вычерчивание лекальных кривых (эллипс, эвольвента, спираль)

**Цель:** систематизация и закрепление полученных теоретических знаний

**Методические указания:**

#### 1. ПОСТРОЕНИЕ ЭЛЛИПСА

А) Проводим две перпендикулярные осевые линии с центром пересечения О.

Б) из центра О проводят две окружности диаметрами равными большой и малой оси:  $\varnothing 100$ ,  $\varnothing 70$  и ряд лучей-диаметров, которые разделят окружность на 12 равных частей..

В) Из точек пересечения лучей с окружностями проводим линии, параллельные осям эллипса, до взаимного пересечения в точках, принадлежащих эллипсу.

Г) Намеченную линию обводим по лекалу.

#### 2. ПОСТРОЕНИЕ ЭВОЛЬВЕНТЫ ОКРУЖНОСТИ $\varnothing 40$ мм.

А) Окружность заданного диаметра делим на 12 равных частей, которые нумеруют (1....12).

Б) Из конечной точки 12 проводим касательную к окружности и на ней откладываем длину окружности =  $2\pi D$ , которую также делим на 12 равных частей.

В) Из точек делений окружности 1....12 проводим касательные и на них откладываем отрезки прямых ( I .....XII), равные

$$1I = \frac{\pi D}{12}; \quad 2II = \frac{\pi D}{12} = \frac{\pi D}{12}; \quad 3III = \frac{\pi D}{12} = \frac{\pi D}{12}; \quad 12XII = \frac{\pi D}{12} = \frac{\pi D}{12}$$

Соединив точки I .....XII по лекалу, получаем эвольвенту окружности.

### 3. ПОСТРОЕНИЕ СПИРАЛИ АРХИМЕДА

Дано: шаг P ( расстояние от центра O до точки VIII) = 40 мм.

А) Из центра O проводим окружность радиусом  $R=P=40$  мм и делим шаг и окружность на восемь равных частей. Точки деления нумеруем (1.....8) и (1 1.....88) соответственно.

Б) Из центра O радиусами O1, O2 и т.д. проводим дуги до пересечения с соответствующими радиусами при этом получаем точки пересечения, которые обозначаем (I.....VIII). Данные точки, принадлежащие спирали Архимеда соединяем плавной кривой по лекалу.

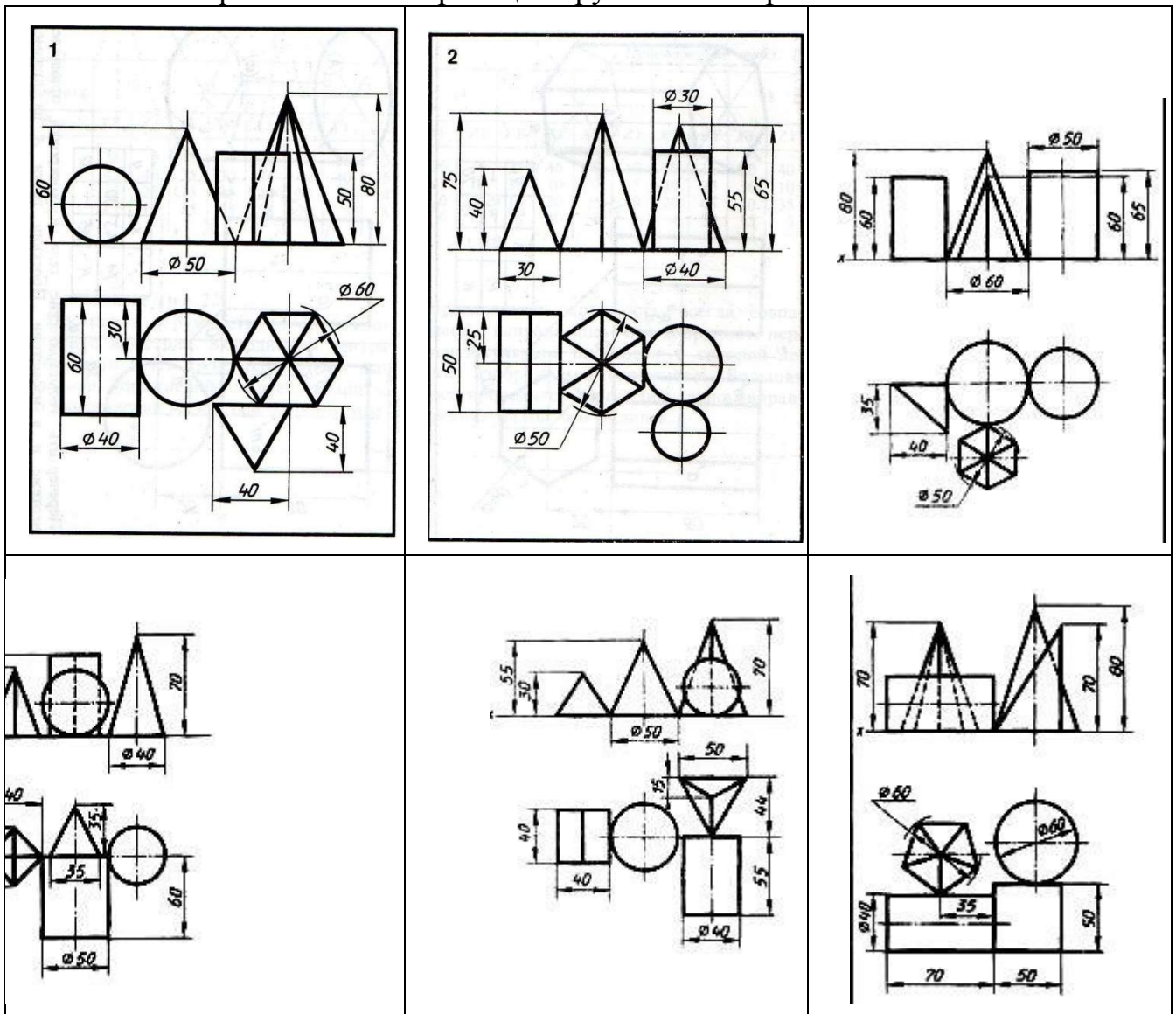
**Форма отчета:** Отчет по самостоятельной работе

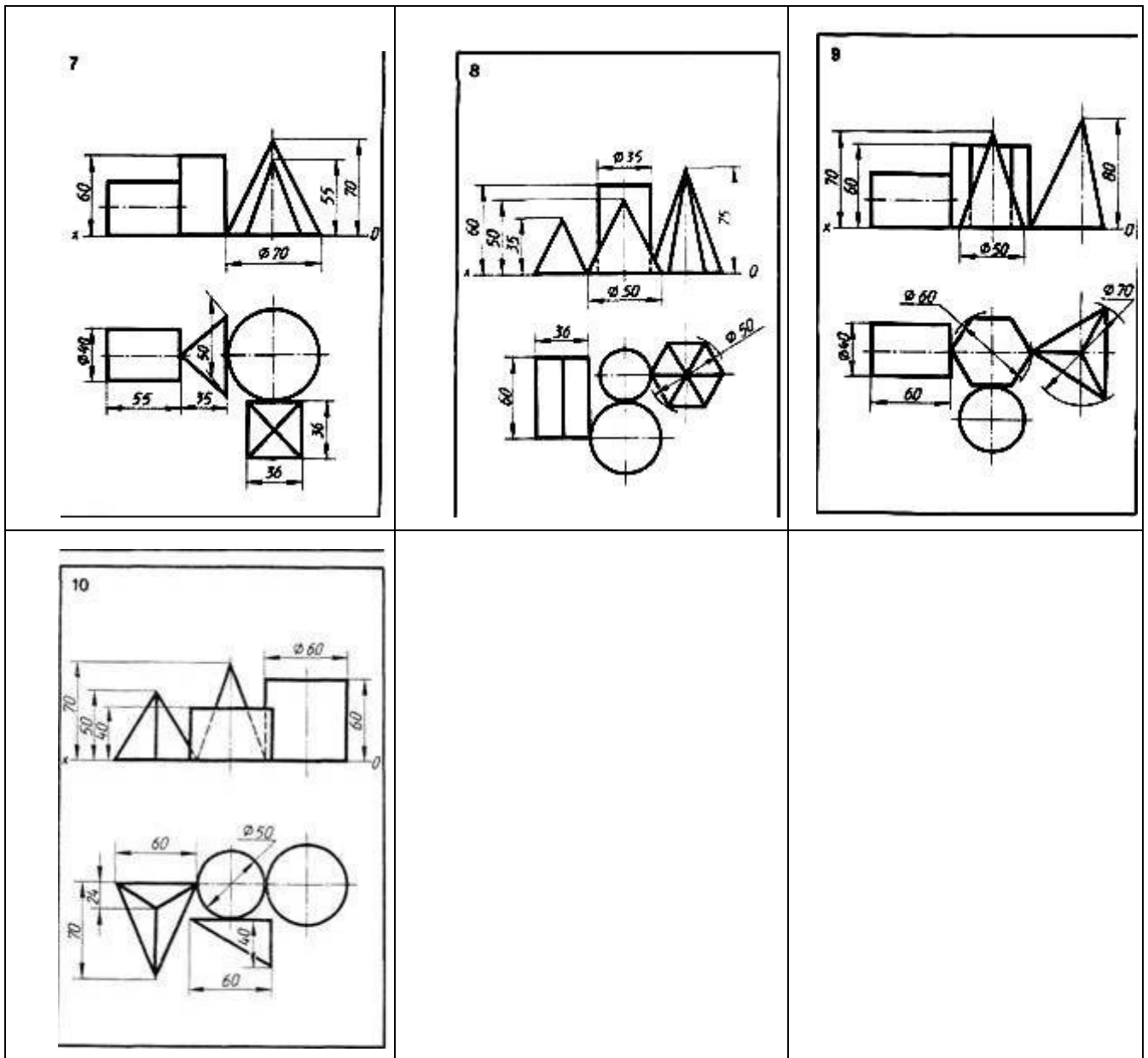
### Самостоятельная работа № 2

**Тема:** Построение в ручной графике ортогональных проекций группы геометрических тел

**Цель:** систематизация и закрепление полученных теоретических знаний Методические

**указания:** выполнить ортогональные проекции группы геометрических тел





**Форма отчета:** Отчет по самостоятельной работе

### Самостоятельная работа № 3

**Тема:** Построение в ручной графике аксонометрических проекций усеченных геометрических тел

**Цель:** систематизация и закрепление полученных теоретических знаний

**Методические указания:**

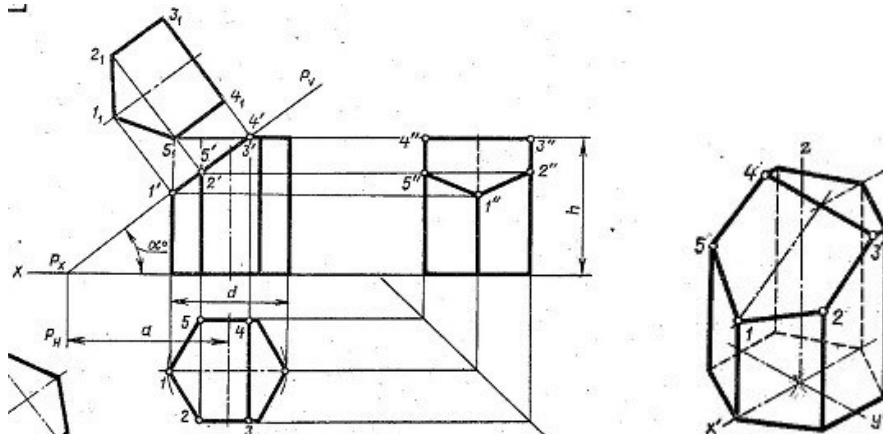


Рисунок 3.1-Пример выполнения задания

Задание: построить усеченные геометрические тела

| Вариант | Геометрическое тело   | Высота, Н | Диаметр описанной окружности, мм | Диаметр, мм | Расстояние а, мм | Угол наклона секущей плоскости, град |
|---------|-----------------------|-----------|----------------------------------|-------------|------------------|--------------------------------------|
| 1       | Пирамида шестигранная | 60        | 50                               |             | 50               | 45                                   |
| 2       | Призма шестигранная   | 70        | 60                               |             | 50               | 60                                   |
| 3       | Цилиндр               |           |                                  | 50          | 40               | 50                                   |
| 4       | конус                 |           |                                  | 50          | 35               | 45                                   |
| 5       | Пирамида трехгранная  | 60        |                                  |             | 40               | 55                                   |
| 6       | Призма пятигранная    | 70        |                                  |             | 50               | 60                                   |
| 7       | Цилиндр               |           |                                  | 45          | 35               | 65                                   |
| 8       | конус                 |           |                                  | 45          | 40               | 40                                   |
| 9       | Пирамида Пятигранная  | 60        |                                  |             | 45               | 45                                   |
| 10      | Призма трехгранная    | 70        |                                  |             | 50               | 45                                   |

**Форма отчета:** Отчет по самостоятельной работе

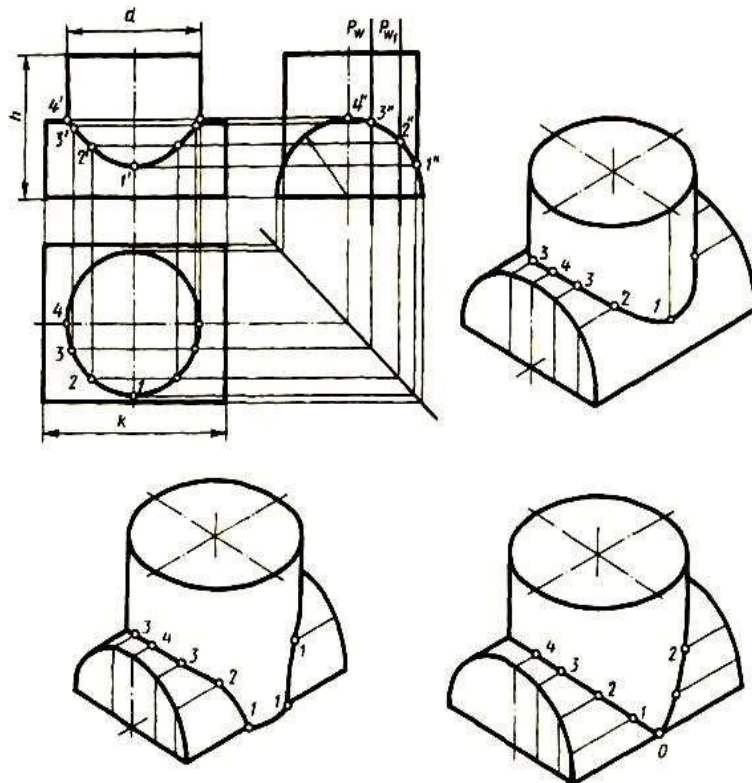
**Самостоятельная работа № 4**

**Тема:** Построение в ручной графике комплексного чертежа и аксонометрической проекции взаимно пересекающихся двух цилиндров

**Цель:** систематизация и закрепление полученных теоретических знаний

**Методические указания:** выполнить комплексный чертеж и

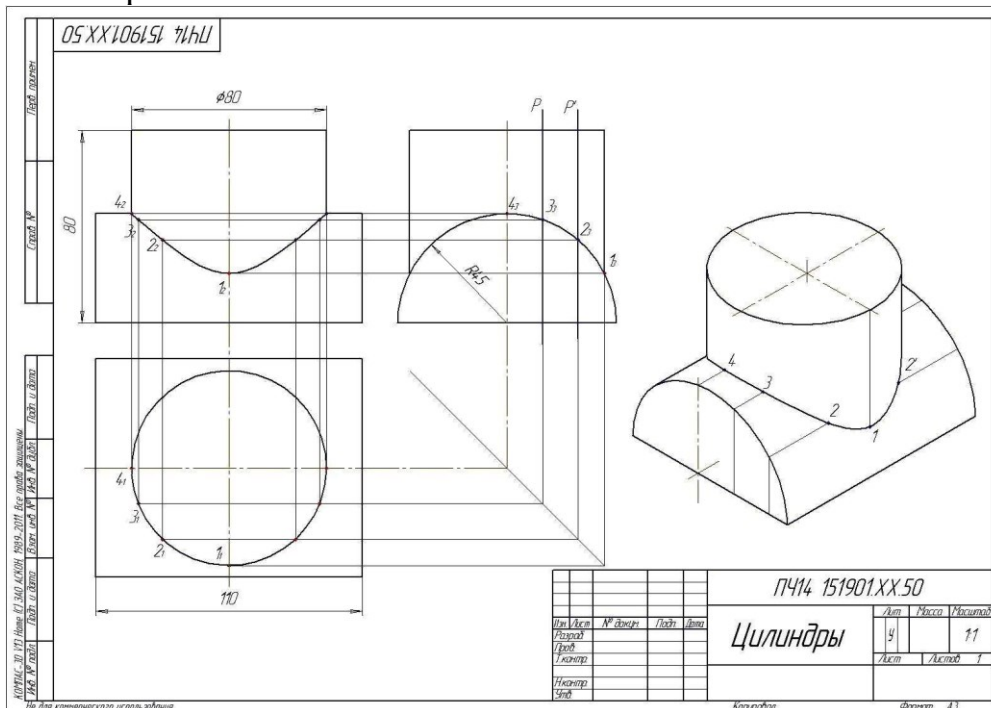
аксонометрическую проекцию пересекающихся тел вращения (двух цилиндров)



## Варианты заданий

|             | варианты |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Обозначение | 1        | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
| R           | 45       | 40  | 42  | 45  | 42  | 40  | 45  | 44  | 40  | 45  |
| d           | 80       | 90  | 88  | 85  | 95  | 45  | 80  | 94  | 45  | 85  |
| h           | 80       | 85  | 85  | 85  | 85  | 80  | 85  | 90  | 90  | 88  |
| k           | 110      | 105 | 110 | 110 | 115 | 105 | 110 | 105 | 108 | 100 |

## Образец выполнения работы



**Форма отчета:** Отчет по самостоятельной работе

### Самостоятельная работа № 5

**Тема:** Вычерчивание с использованием САПР графических обозначений материалов в сечениях и разрезах

**Цель:** систематизация и закрепление полученных теоретических знаний

**Методические указания:**

**Задание:** выполнить графические обозначения материалов в сечениях и разрезах



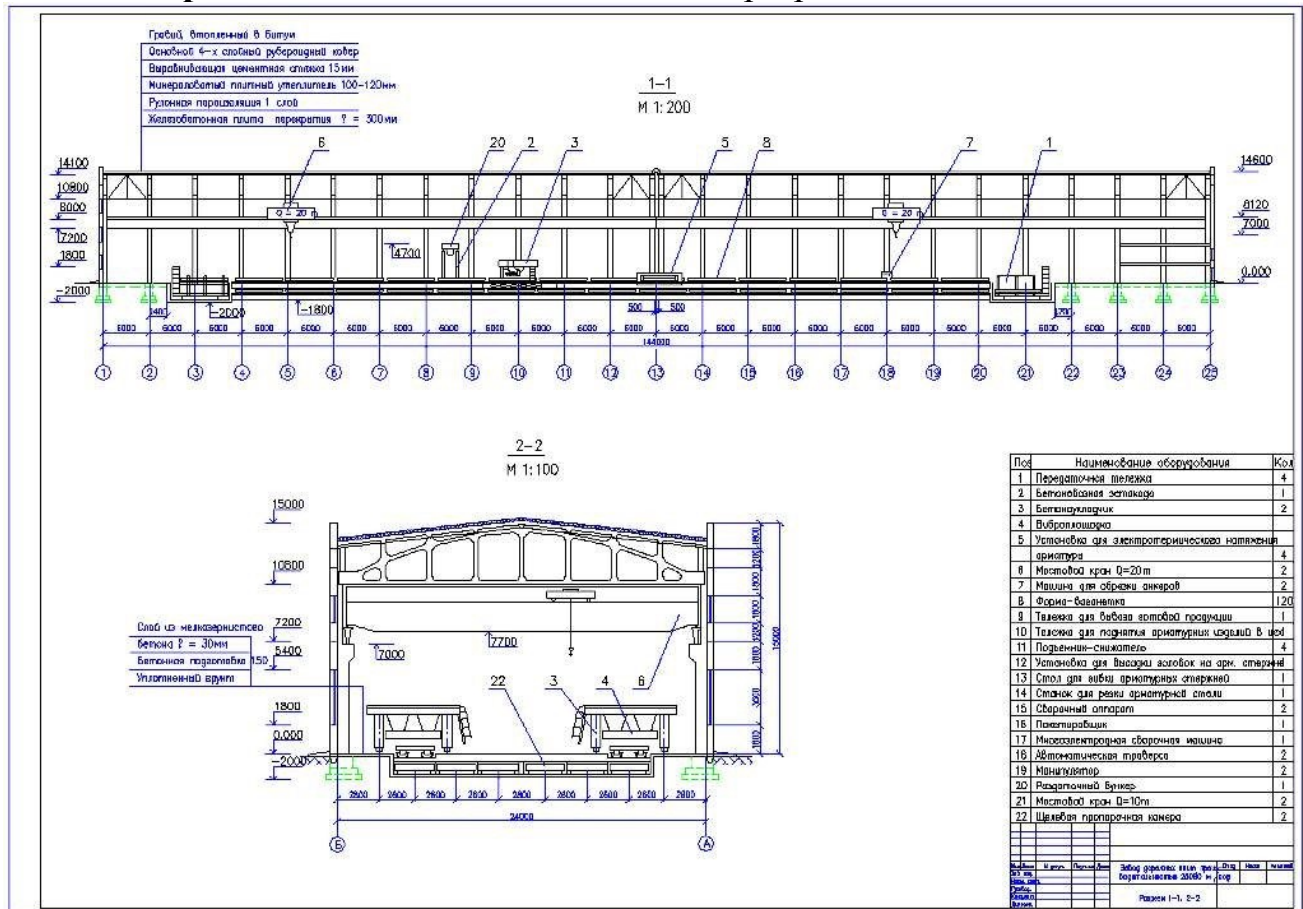
**Форма отчета:** Отчет по самостоятельной работе (файл)

### Самостоятельная работа № 6

**Тема:** Вычерчивание с использованием САПР планов и разрезов производственных зданий

**Цель:** систематизация и закрепление полученных теоретических знаний

**Методические рекомендации:** выполнить план и разрез цеха



**Форма отчета:** Отчет по самостоятельной работе (файл)

### Самостоятельная работа № 7

**Тема:** вычертить с использованием САПР условные обозначения на чертежах железобетонных изделий и металлических конструкций

**Цель:** систематизация и закрепление полученных теоретических знаний

**Методические рекомендации:**

1.Задание выполнить в виде таблиц:

- условно-графические изображения железобетонных строительных элементов; - условно-графические изображения профилей проката

| Вид изделия  | Обозначения |
|--|-------------|
| Стержень арматурный, арматурная проволока, канат вид сбоку | _____       |
| сечение  | •           |
| конец стержня с крюком                                     | └──┘        |

|   |  |
|---|--|
| конец стержня с лапкой  |    |
| конец стержня с резьбой   |    |
| Пересечение стержней:<br>без перевязки или сварки   |    |
| при наличии перевязки   |    |
| Арматурный каркас или сетка:<br>условно   |    |
| упрощенно (поперечные стержни наносят по<br>концам каркаса или в местах изменения шага<br>стержней) |    |
| Фундамент столбчатый  |    |
| Фундамент ленточный монолитный  |    |
| Фундамент ленточный сборный   |    |
| Колонна сплошного сечения   |   |
| Балка, прогон, ферма  |  |
| Плита или панель  |  |

### Условное обозначение профилей проката

При изображении металлических конструкций на схемах и чертежах обозначаются профили прокатной стали, из которой они изготовлены, а также другие элементы. Согласно действующим правилам и нормам указывать их следует как в выносных надписях, так и в текстовых документах.

Название и профиль стального проката определяется на основании формы его поперечного сечения.

На чертежах в разрезах и видах профили проката указываются при помощи контурных изображений, при этом скругления уклонов и углов полок не отображаются. С правой стороны от графического изображения профиля проставляются значения следующих величин:



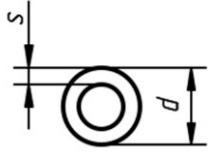


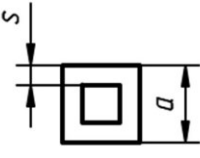
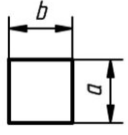
- Толщина и ширина полки (для уголка)
- Диаметр стержня (для круглой стали)
- Номер профиля (для швеллера и двутавра)
- Внутренний диаметр и толщина стенки (для трубы)
- Ширина и толщина листа (для полосовой стали)

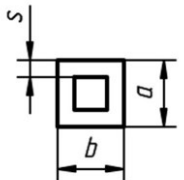


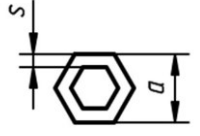



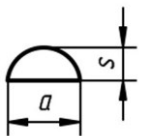

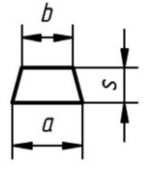
В тех случаях, когда элемент металлической конструкции состоит из нескольких идентичных профилей, то их количество указывается перед обозначением, к примеру: 3 L 150 × 65 × 7.

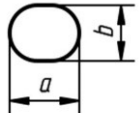
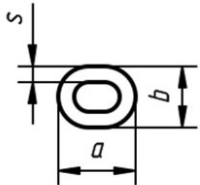
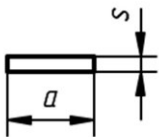
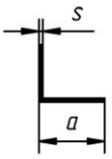
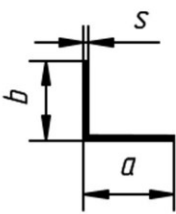



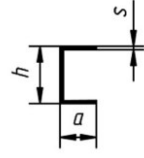
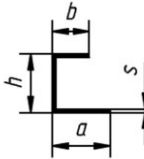

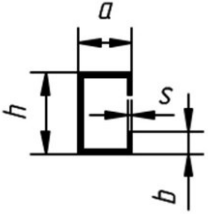

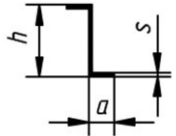
Если проект предполагает применение в конструкции не только стали, но и других металлов (к примеру, алюминия), то для того, чтобы обозначить элементы, которые из них изготавливаются, перед указанием профилей наносятся специальные буквенные символы. Они соответствуют первым буквам названия металла, например: Ал L 60 × 6. Чтобы обозначить на схемах расположение таких конструктивных элементов, как фермы, балки, колонны и связи, используются условные изображения.

Чаще всего для соединения друг с другом различных элементов металлических конструкций используются сварные швы, а иногда – заклепки.

| Условные обозначения  | Наименование              | Указание размеров   | Размеры      |
|---|---------------------------|---|--------------|
|    | Круг                      |    | $d$          |
|   | Труба круглого сечения    |    | $d \times s$ |
|  | Квадрат                   |  | $a$          |
|   | Труба квадратного сечения |   | $a \times s$ |
|   | Прямоугольник             |  | $a \times b$ |

|   |                              |   |                       |
|---|------------------------------|---|-----------------------|
|   | Труба прямоугольного сечения |     | $a \times b \times s$ |
|    | Профиль шестигранный         |    | a                     |
|   | Труба шестигранного сечения  |     | $a \times s$          |
|  | Профиль трехгранный          |  | a                     |
|  | Профиль сегментный           |  | $a \times s$          |
|  | Профиль трапецевидный        |  | $a \times b \times s$ |

|   |                         |  |                         |
|---|-------------------------|--|-------------------------|
| O | Профиль овальный        |   | $a \times b$            |
|   | Труба овального сечения |    | $a \times b \times s$   |
| X | Профиль полосовой       |   | $a \times s$            |
| L | Уголок равнополочный    |  | $a \times s$            |
|   | Уголок неравнополочный  |  | $a \times b \times s$   |
| T | Профиль тавровый        |  | Номер или другие данные |
| I | Профиль двутавровый     |  | Номер или другие данные |

|  |                                  |   |   |
|--|----------------------------------|---|---|
|   | Швеллер равнополочный            |   | Номер или<br>$h \times a \times s$          |
|  | Швеллер неравнополочный          |   | Номер или<br>$h \times a \times b \times s$ |
|   | Профиль С-образный равнополочный |   | Номер или<br>$h \times a \times b \times s$ |
|  | Профиль зетовый равнополочный    |  | Номер или<br>$h \times a \times s$          |

**Форма отчета:** Отчет по самостоятельной работе (файл)

### 3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Самостоятельные работы выполняются в тетрадях для самостоятельных работ и оформляются в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

| Оцениваемые   | Метод оценки   | Граничные критерии   |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
|   |  | отлично  | хорошо   | Удовлетворительно   | Неудовлетворительно  |
| Отношение к работе, умение организовать свою работу | Наблюдение преподавателя, просмотр графических работ     | Самостоятельная работа выполнена в полном объеме, в указанный срок, не требует дополнительного времени на завершение | Самостоятельная работа выполнена в полном объеме, но не в указанный срок           | Самостоятельная работа выполнена не в полном объеме, требуется время на доработку   | Самостоятельная работа выполнена не в полном объеме, с грубыми ошибками. В отведенное для работы время не уложился |
| Работа чертёжными инструментами                     | Наблюдение преподавателя, просмотр самостоятельных работ | Работает быстро, аккуратно, выработаны навыки работы циркулем, карандашом  | Хорошо работает чертёжными инструментами, но нет достаточной аккуратности в работе | Слабые навыки работы чертёжными инструментами, нет чёткости и аккуратности в работе | Нет навыков работы чертёжными инструментами  |

| Оформление графической самостоятельной работы согласно требований ГОСТ       | Просмотр графических работ                           | Самостоятельная работа выполнена с соблюдением всех требований ГОСТ                      | Самостоятельная работа выполнена с незначительными отступлениями от ГОСТ               | Самостоятельная работа выполнена с отклонениями от ГОСТ  | Самостоятельная работа выполнена со значительными отклонениями от ГОСТ  |
|--|--|--|--|--|---|
| Умение отвечать на вопросы   | Собеседование  | Технически грамотно отвечает на поставленные вопросы. Может обосновать свою точку зрения | Отвечает на поставленные вопросы, но не чётко и локально                               | При ответах на вопросы показывает слабые знания предмета, неуверенность. Не может чётко сформулировать ответ | Показывает незнание предмета при ответе на вопросы, низкий интеллект, ограниченный словарный запас. Чётко выдержанная неуверенность в ответах и действиях |
| Умение использовать полученные ранее знания при выполнении графических работ | Наблюдение преподавателя, просмотр графических работ | Использует в работе навыки и умения, полученные ранее без дополнительных пояснений       | Использует навыки и умения, полученные ранее, но иногда требуется помощь преподавателя | Не достаточно запаса знаний для выполнения графических работ. Постоянно требуется помощь преподавателя       | Не способен использовать знания ни из одного раздела  |

#### 4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

##### 4.1 Основные электронные издания:

О-1. Инженерная графика : учебник / Н. П. Сорокин, Е. Д. Ольшевский, А. Н. Заикина, Е. И. Шибанова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-0525-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212327> (дата обращения: 18.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

О-2. Панасенко, В. Е. Инженерная графика / В. Е. Панасенко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-46137-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/298523> (дата обращения: 18.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### 4.2 Дополнительные источники:

Д-1. Боголюбов, С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения / С.К. Боголюбов. — 2-е изд., стереотип. — М.: Альянс, 2014. — 274 с.

Д-2. Инженерная и компьютерная графика: учебник / Н.С. Кувшинов, Т.Н. Скоцкая. — М.: КноРус, 2017. — 356 с.

Д-3. Короев, Ю.И. Черчение для строителей: учебник / Ю.И. Короев. — 11-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2012. — 256 с.: ил. — (Начальное профессиональное образование).

- Д-4. Куликов, В.П. Инженерная графика: учебник / В.П. Куликов, А.В. Кузин. – 3-е изд., испр. – М.: ФОРУМ, 2009. – 368 с. – (Профессиональное образование).
- Д-5. Куликов, В. П. Стандарты инженерной графики: учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 240 с. – (Профессиональное образование).
- Д-6. Сорокин, А. А. Инженерная графика в вопросах и ответах : учебное пособие / А. А. Сорокин. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2017. — 216 с. — ISBN 978-5-88838-989-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134431> (дата обращения: 29.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Д-7. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы (с изменениями №1,2,3, утв. Приказом Госстандарта от 6/22/2006 №117-ст.). - Применяется с 01.09.2006. - М.: Изд-во стандартов, 2006.
- Д-8. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы (с изменениями №1,2,3, утв. Приказом Росстандарта от 6/22/2006 №117-ст.). - Применяется с 01.09.2006.- М.: Изд-во стандартов, 2006.
- Д-9. ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии (с изменениями №1,2,3, утв. Приказом Росстандарта от 6/22/2006 №117-ст.). - Применяется с 01.09.2006. - М.: Изд-во стандартов, 2006.
- Д-10. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные (с изменениями № 1,2, утв. Приказом Росстандарта от 6/22/2006 «117-ст). - Применяется с 01.09.2006.- М.: Изд-во стандартов, 2006.
- Д-11. ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения. - М.: Стандартиформ, 2008.
- Д-12. ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений (с Поправками). - М: Стандартиформ, 2011.
- Д-13. ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы (с изменением №1) Идентичен (ИДТ) СТ СЭВ 284:1976. Применяется с 01.01.1971 взамен ГОСТ 3459-59. - М.: Изд-во стандартов, 1971.
- Д-14. ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений (с изменениями №1). Применяется с 01.01.1973 взамен ГОСТ 2.312-68.- М.: Изд-во стандартов, 1973.
- Д-15. ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи (с поправками, утв. Приказом Росстандарта от 6/22/2006 № 118-ст). - М.: Изд-во стандартов, 2006.
- Д-16. ГОСТ 2.313-82 ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений. Идентичен (ИДТ) СТ СЭВ 138:1981. Применяется с 01.01.1984 взамен ГОСТ 2.313-68. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
- Д-17. ГОСТ 2.317-2011 ЕСКД. Аксонометрические проекции. - М.: Стандартиформ, 2011.
- Д-18. ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД. Изображения — виды, разрезы, сечения. - М.: Изд-во стандартов, 2008.
- Д-19. ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах - М.: Изд-во стандартов, 1968.
- Д-20. ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой) -М.: Стандартиформ, 2013.

- Д-21. ГОСТ 21.501-2011 СПДС. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений - М.: Стандартинформ, 2011.
- Д-22. ГОСТ 21.110- 2013. Спецификация оборудования, изделий и материалов

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В  
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

|   |       |
|---|-------|
| № изменения, дата внесения, № страницы с изменением |       |
| Было  | Стало |
| Основание:<br><br>Подпись лица, внесшего изменения  |       |