

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ДУП.03 ОСНОВЫ ПРОЕКЦИОННОГО ЧЕРЧЕНИЯ

**для обучающихся специальности
08.02.15 Информационное моделирование в строительстве**

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические занятия.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учетом получаемой специальности.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений решать графические задачи по основам проекционного черчения, необходимых в последующей учебной деятельности.

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Основы инженерной графики» предусмотрено проведение практических занятий.

Выполнение практических работ обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов:**

ПР61_ДУП.03 умение выбирать способы изображения деталей и конструкций на чертежах

ПР62_ДУП.03. умение находить и применять требования ГОСТов ЕСКД и СПДС

ПР63_ДУП.03. умение читать чертежи различного назначения;

ПР64_ДУП.03. умение выполнять чертежи зданий и сооружений, в том числе в компьютерных программах

МР1 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

МР8. способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР21 владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

ЛР24 готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

ЛР25 интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 2.1. Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием технологии информационного моделирования.

А также формированию **общих 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 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выполнение обучающихся практических работ по учебному предмету «Основы инженерной графики» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.1 Основные сведения по оформлению чертежей

Практическое занятие №1 Оформление чертежа детали по ЕСКД

Цель: Закрепление знаний основных стандартов ЕСКД (ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.302-68, ГОСТ 2.303-68, ГОСТ 2.304-81) и формирование умений по оформлению чертежа детали (вычерчивание рамки, основной надписи, выполнение надписей чертежным шрифтом).

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: Формат А4, чертежные инструменты, карандаши твердости ТМ/Т, ГОСТ 2.303-68, ГОСТ 2.304-81

Задание:

1. Вычертить на формате А4 рамку поля чертежа и основную надпись (штамп) по форме 1 согласно ГОСТ 2.104-2006.
2. Выполнить титульную надпись «Практическая работа №1» в основной надписи чертежа.
3. Выполнить графическую композицию из линий чертежа (горизонтальные, вертикальные, наклонные) и выполнить надписи чертежным шрифтом типа Б (номер 7 и номер 5) согласно образцу.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовьте лист чертежной бумаги формата А4 к работе.
2. С помощью линейки и карандаша вычертите внутреннюю рамку чертежа на расстоянии 5 мм от краев листа.
3. Вычертите основную надпись (штамп) в правом нижнем углу, строго соблюдая размеры и пропорции, указанные в ГОСТ 2.104-2006.
4. Выполните разметку для титульной надписи в основной надписи.
5. Выполните надписи «Практическая работа №1» и другие графы штампа чертежным шрифтом типа Б.
6. Выполните композицию из различных типов линий (сплошная толстая, сплошная тонкая, штриховая) в правой части листа для демонстрации навыков работы с инструментами.
7. Обведите контуры основных линий чертежа.

Форма представления результата: Работа выполняется на бумажном носителе (лист формата А4) и сдается преподавателю на проверку вместе с рабочей тетрадью.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Чертеж оформлен аккуратно, линии четкие, надписи выполнены безукоризненно в соответствии с ГОСТ 2.304-81. Студент демонстрирует свободное владение теоретическим материалом и инструментами.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, но допущены 1–2 незначительные ошибки (незначительное отклонение размеров рамки или штампа, небольшая погрешность в наклоне букв шрифта), не влияющие на общее восприятие. Оформление аккуратно.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задание выполнено не полностью или с грубыми нарушениями стандартов (неверные размеры основной надписи, несоблюдение типов линий, неразборчивый шрифт). Работа выполнена небрежно или с помощью преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена или выполнена на уровне, не позволяющем оценить знания и умения студента.

Практическое занятие №2

Выполнение композиции из букв и цифр с заданным номером шрифта в ручной графике

Цель: Закрепление навыков написания букв и цифр чертежным шрифтом и проведения линий различных типов.

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: Чертёжные инструменты: линейка, угольники, циркуль. Карандаши разной твёрдости (ТМ, М, 2М). Ластик. Бумага для черчения (формат А4 или А3). Образцы чертежных шрифтов (ГОСТ 2.304-81). Файл с методическим обеспечением

Задание:

1. Выполнить композицию из букв и цифр, используя чертёжный шрифт с заданным номером (например, шрифт 5, 7, 10 по ГОСТ).
2. Провести линии различных типов (сплошные, штриховые, штрихпунктирные) в соответствии с требованиями стандартов.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями о чертежных шрифтах и типах линий (см. ЭБС, раздел «Черчение», стр. 45–52).
2. Ответьте на вопросы:
 - Какие основные типы линий используются в черчении?
 - Каковы требования к написанию букв и цифр чертежным шрифтом?
3. Изучите устройство и правила применения чертёжных инструментов.
4. Ознакомьтесь с образцами выполнения композиций из букв и цифр (см. приложение к МТБ).
5. Составьте эскиз будущей композиции, определите расположение букв и цифр на листе.
6. Выполните композицию на чистовом листе, соблюдая размеры и пропорции шрифта.
7. Проведите необходимые линии различных типов для оформления работы.
8. Проверьте соответствие выполненной работы требованиям ГОСТ и критериям оценки.
9. Представьте выполненную работу в виде оформленного чертежа на листе формата А4 или А3.

Форма представления результата:

Работа представляется в виде оформленного чертежа на листе формата А4 или А3, выполненного в соответствии с требованиями ГОСТ по шрифтам и типам линий.

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»**– работа выполнена аккуратно, все буквы и цифры соответствуют заданному шрифту по ГОСТ, линии проведены чётко, без искажений. Композиция гармонична, оформление соответствует стандартам.

Оценка **«хорошо»** - работа выполнена с незначительными отклонениями от требований ГОСТ (небольшие неточности в написании букв или проведении линий), но в целом соответствует заданию.

Оценка **«удовлетворительно»**– работе есть заметные ошибки в написании букв, цифр или проведении линий, но композиция узнаваема и выполнена с использованием чертёжных инструментов.

Оценка «неудовлетворительно»- работа выполнена с грубыми нарушениями требований ГОСТ, буквы и цифры нечитаемы, линии не соответствуют стандартам, оформление отсутствует.

Практическое занятие №3

Выполнение титульного листа альбома графических работ

Цель: Закрепление навыков оформления титульного листа альбома графических работ в соответствии с требованиями стандартов и нормативных документов, развитие аккуратности, визуально-пространственного мышления и творческого подхода к выполнению графических работ.

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: Чертёжные инструменты: линейка, угольники, циркуль. Карандаши разной твёрдости (ТМ, М, 2М). Ластик. Бумага для черчения (формат А4 или А3). Образцы чертежных шрифтов (ГОСТ 2.304-81). Файл с методическим обеспечением

Задание:

Выполнить титульный лист альбома графических работ в соответствии с требованиями стандартов и образцом, приведённым в МТБ.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями о правилах оформления титульных листов альбомов и чертежей (см. ЭБС, раздел «Оформление графической документации», стр. 12–18).
2. Ответьте на вопросы:
3. Какие основные элементы должны быть на титульном листе альбома?
4. Каковы требования к шрифтам и расположению надписей на титульном листе?
5. Изучите устройство и правила применения чертёжных инструментов.
6. Ознакомьтесь с образцом оформления титульного листа (см. приложение к МТБ).
7. Составьте черновой эскиз титульного листа, определите расположение надписей и элементов оформления.
8. Выполните чистовой вариант титульного листа на листе формата А4 или А3, соблюдая размеры и пропорции шрифта.
9. Проверьте соответствие выполненной работы требованиям ГОСТ и критериям оценки.
10. Представьте выполненную работу в виде оформленного титульного листа альбома.

Форма представления результата:

Работа представляется в виде оформленного титульного листа альбома графических работ на листе формата А4 или А3, выполненного в соответствии с требованиями ГОСТ по шрифтам и расположению надписей.

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**»- Титульный лист выполнен аккуратно, все надписи соответствуют требованиям ГОСТ, шрифты и расположение элементов выдержаны точно. Оформление без ошибок и исправлений.

Оценка «**хорошо**» - Работа выполнена с незначительными отклонениями от требований ГОСТ (небольшие неточности в написании или расположении надписей), но в целом соответствует заданию.

Оценка «**удовлетворительно**»- В работе есть заметные ошибки в написании или расположении надписей, но основные элементы титульного листа присутствуют и узнаваемы.

Оценка «**неудовлетворительно**» - Работа выполнена с грубыми нарушениями требований ГОСТ, надписи нечитаемы или отсутствуют, оформление не соответствует стандартам.

Практическое занятие №4

Выполнение чертежа простой детали с нанесением размеров

Цель: Закрепление навыков выполнения чертежа простой детали по заданным параметрам, правильного нанесения размеров в соответствии с требованиями стандартов, а также развитие умения пользоваться чертежными инструментами и стандартами оформления технической документации.

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: Чертёжные инструменты: линейка, угольники, циркуль. Карандаши разной твёрдости (ТМ, М, 2М). Ластик. Бумага для черчения (формат А4 или А3). Образцы чертежных шрифтов (ГОСТ 2.304-81). Файл с методическим обеспечением

Задание:

Выполнить чертёж простой детали по заданным параметрам с нанесением размеров в соответствии с требованиями стандартов.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями о правилах выполнения чертежей и нанесения размеров (см. ЭБС, раздел «Инженерная графика», стр. 67–82).
2. Ответьте на вопросы:
3. Какие виды и разрезы необходимы для полного представления о детали?
4. Каковы правила нанесения размеров по ГОСТ 2.307-68?
5. Изучите устройство и правила применения чертёжных инструментов.
6. Ознакомьтесь с образцом выполнения чертежа простой детали (см. приложение к МТБ).
7. Проанализируйте форму и конструкцию заданной детали, определите необходимые виды и разрезы.
8. Выполните построение видов и разрезов детали на формате А4.
9. Нанесите размеры в соответствии с требованиями стандартов.
10. Оформите основную надпись по ГОСТ 2.104-2006.
11. Проверьте соответствие выполненной работы требованиям ГОСТ и критериям оценки.
12. Представьте выполненную работу в виде оформленного чертежа на листе формата А4.

Форма представления результата:

Работа представляется в виде оформленного чертежа простой детали на листе формата А4, выполненного в соответствии с требованиями ГОСТ по шрифтам, нанесению размеров и оформлению основной надписи.

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**»- Чертёж выполнен аккуратно, все виды и разрезы соответствуют детали, размеры нанесены правильно по ГОСТ, оформление без ошибок и исправлений.

Оценка «**хорошо**» - Работа выполнена с незначительными отклонениями от требований ГОСТ (небольшие неточности в нанесении размеров или оформлении), но в целом соответствует заданию.

Оценка «**удовлетворительно**»- В работе есть заметные ошибки в построении видов, нанесении размеров или оформлении, но основные элементы чертежа присутствуют и узнаваемы.

Оценка «**неудовлетворительно**» - Работа выполнена с грубыми нарушениями требований ГОСТ, размеры не соответствуют детали или отсутствуют, оформление не по стандарту.

Тема 1.2 Геометрические построения и правила вычерчивания контуров технических деталей

Практическое занятие №5

Вычерчивание плоских контуров с построением уклонов, конусности, правильных многоугольников, делением окружности на равные части в ручной графике.

Цель: Закрепление навыков выполнения геометрических построений: вычерчивание уклонов, конусности, правильных многоугольников, деление окружности на равные части, а также формирование умения рационально использовать чертёжные инструменты и соблюдать стандарты оформления.

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: Чертёжные инструменты: линейка, угольники, циркуль. Карандаши разной твёрдости (ТМ, М, 2М). Ластик. Бумага для черчения (формат А4 или А3). Образцы чертежных шрифтов (ГОСТ 2.304-81). Файл с методическим обеспечением

Задание

1. Выполнить вычерчивание плоского контура с построением уклонов, конусности, правильных многоугольников и делением окружности на равные части.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями о геометрических построениях (см. ЭБС, раздел «Инженерная графика», стр. 89–102).

2. Ответьте на вопросы:

- Что такое уклон и как он обозначается на чертеже?
- Как построить правильный шестиугольник, вписанный в окружность?
- Как разделить окружность на 5 равных частей с помощью циркуля?

3. Изучите устройство и правила применения чертёжных инструментов для выполнения точных построений.

4. Ознакомьтесь с образцами выполнения уклонов, конусности и многоугольников (см. приложение к МТБ).

5. Выполните построение уклонов и конусности на заданном участке контура.

6. Постройте правильные многоугольники (например, пяти- и шестиугольник) по заданным параметрам.

7. Разделите окружность на равные части (например, на 6 или 8 частей) и выполните соответствующие построения.

8. Оформите чертёж, нанесите необходимые размеры и обозначения.

9. Проверьте соответствие выполненной работы требованиям ГОСТ и критериям оценки.

10. Представьте выполненную работу в виде оформленного чертежа на листе формата А4 или А3.

Форма представления результата

Работа представляется в виде оформленного чертежа на листе формата А4 или А3, выполненного в соответствии с требованиями ГОСТ по геометрическим построениям и оформлению.

Критерии оценки:

Оценка «отлично»- Все построения выполнены точно и аккуратно, уклоны и конусность соответствуют заданию, многоугольники и деление окружности выполнены без ошибок, оформление по ГОСТ.

Оценка «хорошо» - Работа выполнена с незначительными отклонениями от требований ГОСТ (небольшие неточности в построениях), но в целом соответствует заданию.

Оценка «удовлетворительно»- В работе есть заметные ошибки в построениях (неправильные уклоны, неточные многоугольники), но основные элементы присутствуют и узнаваемы.

Оценка «неудовлетворительно» - Работа выполнена с грубыми нарушениями требований ГОСТ, построения не соответствуют заданию, оформление отсутствует или выполнено неверно.

Практическое занятие №6

Построение контура технической детали с применением элементов сопряжений и нанесением размеров в ручной графике

Цель: Закрепление навыков построения контура технической детали с использованием элементов сопряжений (дуг, касательных, плавных переходов), а также правильного нанесения размеров в соответствии с требованиями стандартов.

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: Формат А3

ГОСТ 2.303 – 68

ГОСТ 2.307 – 68

ГОСТ 2.304 – 81

Задание: Выполнить построение контура технической детали с применением элементов сопряжений и нанесением размеров.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями о построении элементов сопряжений и правилах нанесения размеров (см. ЭБС, раздел «Инженерная графика», стр. 105–118).

2. Ответьте на вопросы:

- Какие виды сопряжений используются при вычерчивании контуров деталей?
- Каковы правила нанесения размеров для деталей со сложными переходами?

3. Изучите устройство и правила применения чертёжных инструментов для выполнения точных построений.

4. Ознакомьтесь с образцом выполнения контура детали с элементами сопряжений (см. приложение к МТБ).

5. Выполните построение контура детали, используя элементы сопряжений (дуги, касательные, плавные переходы).

6. Нанесите размеры в соответствии с требованиями стандартов.

7. Оформите чертёж, проверьте соответствие построений и размеров заданию.

8. Представьте выполненную работу в виде оформленного чертежа на листе формата А4 или А3.

Форма представления результата

Работа представляется в виде оформленного чертежа на листе формата А4 или А3, выполненного в соответствии с требованиями ГОСТ по построению сопряжений и нанесению размеров.

Критерии оценки:

Оценка «отлично»- Все элементы сопряжений выполнены точно и аккуратно, размеры нанесены правильно по ГОСТ, оформление без ошибок и исправлений.

Оценка «хорошо»- Работа выполнена с незначительными отклонениями от требований ГОСТ (небольшие неточности в построениях или нанесении размеров), но в целом соответствует заданию.

Оценка «удовлетворительно»- В работе есть заметные ошибки в построении сопряжений или нанесении размеров, но основные элементы чертежа присутствуют и узнаваемы.

Оценка «неудовлетворительно»- Работа выполнена с грубыми нарушениями требований ГОСТ, элементы сопряжений не соответствуют заданию, оформление отсутствует или выполнено неверно

Тема 2.1 Методы проецирования. Проекция точки, прямой, плоскости

Практическое занятие №7

Построение в ручной графике проекций точки, отрезка прямой, и плоскости их расположения относительно плоскостей проецирования.

Цель: Закрепление навыков построения проекций точки, отрезка прямой и плоскости в системе прямоугольных проекций, а также формирование умения применять методы начертательной геометрии для решения практических задач.

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: Чертёжные инструменты: линейка, угольники, циркуль. Карандаши разной твёрдости (ТМ, М, 2М). Ластик. Бумага для черчения (формат А4 или А3). Образцы чертежных шрифтов (ГОСТ 2.304-81). Файл с методическим обеспечением

Задание

1. Построить в ручной графике проекции точки, отрезка прямой и плоскости по заданным координатам и параметрам.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями о методах проецирования и правилах построения проекций точки, прямой и плоскости (см. ЭБС, раздел «Начертательная геометрия», стр. 120–135).

2. Ответьте на вопросы:

– Как строятся проекции точки на эпюре Монжа?

– Как определить натуральную величину отрезка прямой методом прямоугольного треугольника?

– Как задать плоскость на чертеже?

3. Изучите устройство и правила применения чертёжных инструментов для выполнения точных построений.

4. Ознакомьтесь с образцами выполнения проекций точки, прямой и плоскости (см. приложение к МТБ).

5. Постройте проекции заданной точки на эпюре Монжа.

6. Постройте проекции отрезка прямой, определите его натуральную величину и углы наклона к плоскостям проекций.

7. Задайте плоскость на чертеже тремя точками или прямой и точкой вне её.

8. Оформите чертёж, нанесите необходимые обозначения и размеры.

9. Проверьте соответствие выполненной работы требованиям ГОСТ и критериям оценки.

10. Представьте выполненную работу в виде оформленного чертежа на листе формата А4.

Форма представления результата

Работа представляется в виде оформленного чертежа (эпюра) на листе формата А4, выполненного в соответствии с требованиями ГОСТ по начертательной геометрии и оформлению технической документации.

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**»- Все построения выполнены точно и аккуратно, проекции точки, прямой и плоскости соответствуют заданным параметрам, оформление по ГОСТ без ошибок.

Оценка «**хорошо**»- Работа выполнена с незначительными отклонениями от требований ГОСТ (небольшие неточности в построениях), но в целом соответствует заданию.

Оценка «**удовлетворительно**»- В работе есть заметные ошибки в построениях или оформлении, но основные элементы чертежа присутствуют и узнаваемы.

Оценка «**неудовлетворительно**»- Работа выполнена с грубыми нарушениями требований ГОСТ, построения не соответствуют заданным параметрам, оформление отсутствует или выполнено неверно.

Тема 2.2 Поверхности и тела

Практическое занятие №8

Построение в ручной графике изображений плоских фигур и геометрических тел в ортогональных проекциях

Цель: Закрепление навыков построения изображений плоских фигур и геометрических тел в ортогональных проекциях, развитие умения правильно использовать чертёжные инструменты и соблюдать стандарты оформления технической документации.

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: Формат А3 Модели геометрических тел Модель плоскости

Задание:

Выполнить построение изображений заданных плоских фигур и геометрических тел в ортогональных проекциях с соблюдением стандартов оформления.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями о методах построения ортогональных проекций плоских фигур и геометрических тел (см. ЭБС, раздел «Начертательная геометрия», стр. 140–155).
2. Ответьте на вопросы:
3. Каковы правила расположения видов на чертеже?
4. Как построить проекции геометрического тела (например, призмы, цилиндра)?
5. Изучите устройство и правила применения чертёжных инструментов для выполнения точных построений.
6. Ознакомьтесь с образцами выполнения изображений плоских фигур и тел в ортогональных проекциях (см. приложение к МТБ).
7. Постройте изображения заданных плоских фигур (например, треугольник, круг) в ортогональных проекциях.
8. Постройте изображения заданных геометрических тел (например, куб, призма, цилиндр) в трёх основных проекциях.
9. Оформите чертёж, нанесите необходимые обозначения и размеры.
10. Проверьте соответствие выполненной работы требованиям ГОСТ и критериям оценки.

11. Представьте выполненную работу в виде оформленного чертежа на листе формата А4 или А3.

Форма представления результата

Работа представляется в виде оформленного чертежа на листе формата А4 или А3, выполненного в соответствии с требованиями ГОСТ по построению ортогональных проекций и оформлению технической документации.

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**»- Все построения выполнены точно и аккуратно, изображения плоских фигур и тел соответствуют заданным параметрам, оформление по ГОСТ без ошибок.

Оценка «**хорошо**»- Работа выполнена с незначительными отклонениями от требований ГОСТ (небольшие неточности в построениях), но в целом соответствует заданию.

Оценка «**удовлетворительно**»- В работе есть заметные ошибки в построениях или оформлении, но основные элементы чертежа присутствуют и узнаваемы.

Оценка «**неудовлетворительно**»- Работа выполнена с грубыми нарушениями требований ГОСТ, изображения не соответствуют заданным параметрам, оформление отсутствует или выполнено неверно.

Практическое занятие №9

Построение в ручной графике комплексного чертежа и изометрии группы геометрических тел.

Цель: Закрепление навыков построения комплексного чертежа (ортогональных проекций) и аксонометрической изометрической проекции группы геометрических тел, а также развитие умения рационально использовать чертёжные инструменты и соблюдать стандарты оформления технической документации.

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: Модели геометрических тел

Модель плоскости
Чертёжные инструменты: линейка, угольники, циркуль, транспортир, карандаши (ТМ, М, 2М), ластик. Бумага для черчения (формат А3). Образцы комплексных чертежей и изометрий. ГОСТ 2.301-68 (форматы), ГОСТ 2.304-81 (шрифты чертежные), ГОСТ 2.305-68 (виды, разрезы, сечения), ГОСТ 2.317-69 (аксонометрические проекции).

Задание

1. Выполнить комплексный чертёж и изометрическую проекцию группы геометрических тел по заданным параметрам.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями о построении комплексных чертежей и аксонометрических проекций (см. ЭБС, раздел «Начертательная геометрия», стр. 160–175).
2. Ответьте на вопросы:
 - Каковы правила расположения видов на комплексном чертеже?
 - Как построить изометрическую проекцию группы тел с учётом взаимного расположения?
3. Изучите устройство и правила применения чертёжных инструментов для выполнения точных построений.
4. Ознакомьтесь с образцом выполнения комплексного чертежа и изометрии (см. приложение к МТБ).

5. Проанализируйте взаимное расположение группы геометрических тел, выберите главный вид.
6. Постройте ортогональные проекции (вид спереди, сверху, слева) с соблюдением правил расположения видов по ГОСТ.
7. Постройте аксонометрическую изометрическую проекцию всей группы тел, уделяя внимание построению осей, пропорциям и штриховке.
8. Оформите чертёж, нанесите необходимые обозначения и размеры.
9. Проверьте соответствие выполненной работы требованиям ГОСТ и критериям оценки.
10. Представьте выполненную работу в виде оформленного чертежа на листе формата А3.

Форма представления результата

Работа представляется в виде оформленного комплексного чертежа и изометрической проекции на листе формата А3, выполненного в соответствии с требованиями ГОСТ по начертательной геометрии и оформлению технической документации.

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**»– Все построения выполнены точно и аккуратно, комплексный чертёж и изометрия соответствуют заданным параметрам, оформление по ГОСТ без ошибок.

Оценка «**хорошо**»– Работа выполнена с незначительными отклонениями от требований ГОСТ (небольшие неточности в построениях), но в целом соответствует заданию.

Оценка «**удовлетворительно**»– В работе есть заметные ошибки в построениях или оформлении, но основные элементы чертежа присутствуют и узнаваемы.

Оценка «**неудовлетворительно**»– Работа выполнена с грубыми нарушениями требований ГОСТ, изображения не соответствуют заданным параметрам, оформление отсутствует или выполнено неверно.

Тема 2.3 Аксонометрические проекции

Практическое занятие №10

Построение в ручной графике изображений плоских фигур и геометрических тел в прямоугольных изометрической и диметрической проекциях.

Цель: формирование знаний и первоначальных умений по построению проекций геометрических тел.

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: Модели геометрических тел, модель плоскости. Чертёжные инструменты: линейка, угольники, циркуль, транспортир, карандаши (ТМ, М, 2М), ластик. Бумага для черчения (формат А3). Образцы комплексных чертежей и изометрий. ГОСТ 2.301-68 (форматы), ГОСТ 2.304-81 (шрифты чертежные), ГОСТ 2.305-68 (виды, разрезы, сечения), ГОСТ 2.317-69 (аксонометрические проекции).

Задание:

1. Построить в изометрической проекции изображение плоской фигуры (треугольник, квадрат, шестиугольник) по заданным размерам.
2. Построить в диметрической проекции изображение геометрического тела (куб, параллелепипед, призма) по заданным размерам.
3. Выполнить штриховку вырезов на аксонометрических проекциях согласно стандартам ЕСКД.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (ссылка на источник в ЭБС с указанием конкретных страниц).

2. Выполните подготовительные построения: нанесите оси изометрии или диметрии на листе бумаги.
3. Постройте аксонометрическую проекцию плоской фигуры, откладывая размеры вдоль осей с учётом коэффициентов искажения.
4. Постройте аксонометрическую проекцию геометрического тела, используя метод координат или следа плоскости.
5. Выполните обводку чертежа и условную штриховку вырезанных элементов.
6. Проверьте соответствие выполненной работы образцу и критериям оценки.

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде выполненного вручную чертежа на листе формата А3, оформленного в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД (чёткие линии, наличие основной надписи).

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется: При правильном выполнении всех построений, соблюдении стандартов ЕСКД (углы наклона осей, коэффициенты искажения), аккуратном оформлении чертежа и верной штриховке вырезов. Работа выполнена без ошибок и в полном объёме.

Оценка «хорошо» выставляется: При наличии незначительных отклонений от стандартов (незначительные погрешности в наклоне осей или размерах), которые не искажают общего вида изображения. Работа выполнена в полном объёме, но имеются мелкие недочёты в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется: При наличии существенных ошибок в построении (неверные углы осей, нарушение пропорций), влияющих на читаемость чертежа, или при выполнении только части задания. Оформление работы небрежное.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется: При грубых нарушениях правил построения аксонометрических проекций, выполнении менее половины объёма задания или небрежном оформлении работы, делающем её нечитаемой.

Тема 3.1 Виды, сечения, разрезы

Практическое занятие №11

Построение с использованием САПР по двум данным видам модели третьего вида и ее аксонометрического изображения

Цель: формирование первоначальных умений по выполнению комплексных чертежей деталей с использованием САПР по двум данным видам модели третьего вида и ее аксонометрического изображения

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: ПО Компас 3D

Задание

1. Построить третий вид модели по двум заданным видам (спереди и сверху/сбоку).
2. Выполнить аксонометрическое изображение (изометрию или диметрию) построенной модели.
3. Нанести размеры в соответствии с требованиями ЕСКД.
4. Оформить чертёж, заполнив основную надпись (штамп).

Порядок выполнения работы

1. Запустите программу САПР и создайте новый чертёж формата А3 (или указанного в задании).
2. Загрузите исходный файл с двумя видами модели или постройте их по координатам/размерам из задания.

3. Проанализируйте геометрию модели по двум видам. Определите недостающие линии третьего вида.
4. Используя инструменты «Отрезок», «Окружность», «Скругление» и др., постройте третий вид, строго соблюдая проекционную связь с исходными видами.
5. Постройте аксонометрическую проекцию модели, используя инструменты 3D-моделирования или проецирования.
6. Нанесите необходимые размеры на все виды. Проверьте полноту размеров.
7. Заполните основную надпись чертежа (ФИО, группа, название детали, материал, масштаб).
8. Сохраните файл в формате .cdw (КОМПАС) или .dwg (AutoCAD) и распечатайте результат на принтере.

Форма представления результата

Работа представляется в виде распечатанного на листе формата А3 чертежа, выполненного в САПР. Файл электронного чертежа (.cdw, .dwg) предоставляется преподавателю на проверку.

Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется: При полностью верном выполнении задания. Разрез выполнен по нужной плоскости. Соединение вида с разрезом выполнено по правилам (граница — ось симметрии, часть контура не показана). Штриховка нанесена правильно. Чертёж аккуратен, размеры проставлены верно, основная надпись заполнена без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется: При наличии 1–2 незначительных ошибок: неверный шаг или угол штриховки, мелкая погрешность в оформлении границы вида/разреза (например, случайно показана линия ребра), незначительные отклонения в размерах. В целом работа читаема и понятна.

Оценка «удовлетворительно» выставляется: При наличии существенных ошибок: разрез выполнен не по той плоскости, граница между видом и разрезом проведена неверно (не по оси), штриховка отсутствует или выполнена грубо. Работа выполнена не полностью или с нарушением правил проекционной связи.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется: При грубом нарушении стандартов ЕСКД: изображение не соответствует модели, отсутствует обозначение разреза, работа не оформлена или не выполнена.

Практическое занятие №12

По приведенным наглядным изображениям деталей выполнить с использованием САПР указанные в условии сечения

Цель: систематизация знаний и получение навыков по теме «Сечение», закрепление знаний при выполнении чертежей

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: ПО Компас 3D

Задание

Проанализировать наглядное изображение детали и определить положение секущих плоскостей, указанных в условии.

Выполнить в САПР изображение детали в разрезе (простого или сложного) согласно ГОСТ 2.305-2008.

Правильно нанести и обозначить линии сечения (штриховые линии со стрелками и буквенными обозначениями).

Заполнить основную надпись чертежа.

Порядок выполнения работы

Открыть программу САПР и создать новый файл чертежа формата А3 (или указанного в задании).

Загрузить исходное изображение детали или построить его контуры по размерам из задания.

Определить положение секущей плоскости. Построить след секущей плоскости (штрихпунктирную линию) на главном виде.

Нанести штриховые линии, ограничивающие место сечения. Начертить разомкнутую линию сечения.

Указать направление взгляда стрелками и нанести буквенное обозначение сечения (например, А-А).

Выполнить изображение в сечении: удалить линии, лежащие перед секущей плоскостью, заштриховать сечение под углом 45° к рамке чертежа.

Нанести необходимые размеры и заполнить основную надпись.

Сохранить файл и распечатать результат.

Форма представления результата

Работа представляется в виде распечатанного на листе формата А3 чертежа, выполненного в САПР. Файл электронного чертежа (.cdw, .dwg) предоставляется преподавателю на проверку.

Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется: При полностью верном выполнении задания. Разрез выполнен по нужной плоскости. Соединение вида с разрезом выполнено по правилам (граница — ось симметрии, часть контура не показана). Штриховка нанесена правильно. Чертёж аккуратен, размеры проставлены верно, основная надпись заполнена без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется: При наличии 1–2 незначительных ошибок: неверный шаг или угол штриховки, мелкая погрешность в оформлении границы вида/разреза (например, случайно показана линия ребра), незначительные отклонения в размерах. В целом работа читаема и понятна.

Оценка «удовлетворительно» выставляется: При наличии существенных ошибок: разрез выполнен не по той плоскости, граница между видом и разрезом проведена неверно (не по оси), штриховка отсутствует или выполнена грубо. Работа выполнена не полностью или с нарушением правил проекционной связи.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется: При грубом нарушении стандартов ЕСКД: изображение не соответствует модели, отсутствует обозначение разреза, работа не оформлена или не выполнена.

Практическое занятие №13

Построение с использованием САПР простых фронтальных разрезов. Соединение части вида с частью разреза

Цель: формирование знаний и первоначальных умений по построению с использованием САПР простых фронтальных разрезов

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: ПО Компас 3D

Задание

1. Выполнить простой фронтальный разрез детали.
2. Построить соединение части вида с частью разреза (для симметричной модели).
3. Нанести штриховку в сечении согласно стандартам ЕСКД.
4. Оформить основную надпись чертежа.

Порядок выполнения работы

1. Открыть программу САПР и создать новый файл чертежа формата А4 или А3.

2. Построить главный вид детали по заданным размерам.
3. Определить положение секущей плоскости для выполнения фронтального разреза.
4. Построить изображение разреза: удалить верхнюю половину вида, выполнить штриховку.
5. Если деталь симметричная, выполнить соединение части вида и части разреза:
 - Провести на виде и разрезе осевую линию (штрихпунктирную).
 - Половина, расположенная слева от оси, — вид; справа — разрез.
 - Часть контура на границе (ребро жесткости, проекция которого — точка/линия) не

показывается.

6. Нанести необходимые размеры.
7. Заполнить основную надпись (штамп) чертежа.
8. Сохранить файл и распечатать результат.

Форма представления результата

Работа представляется в виде распечатанного на листе формата А4 или А3 чертежа, выполненного в САПР. Файл электронного чертежа (.cdw, .dwg) предоставляется преподавателю на проверку.

Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется: При полностью верном выполнении задания. Разрез выполнен по нужной плоскости. Соединение вида с разрезом выполнено по правилам (граница — ось симметрии, часть контура не показана). Штриховка нанесена правильно. Чертёж аккуратен, размеры проставлены верно, основная надпись заполнена без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется: При наличии 1–2 незначительных ошибок: неверный шаг или угол штриховки, мелкая погрешность в оформлении границы вида/разреза (например, случайно показана линия ребра), незначительные отклонения в размерах. В целом работа читаема и понятна.

Оценка «удовлетворительно» выставляется: При наличии существенных ошибок: разрез выполнен не по той плоскости, граница между видом и разрезом проведена неверно (не по оси), штриховка отсутствует или выполнена грубо. Работа выполнена не полностью или с нарушением правил проекционной связи.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется: При грубом нарушении стандартов ЕСКД: изображение не соответствует модели, отсутствует обозначение разреза, работа не оформлена или не выполнена.

Практическое занятие №14

Практическое занятие №14 Построение сложных ступенчатых и ломанных разрезов с использованием САПР

Цель: формирование умений по выполнению сложных разрезов в программе САПР

Выполнение работы способствует формированию:

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: ПО Компас 3D

Задание

1. Выполнить сложный ступенчатый разрез детали.
2. Выполнить сложный ломанный разрез детали.
3. Правильно нанести и обозначить линии сечения (следы секущих плоскостей, разомкнутую линию, стрелки направления взгляда).
4. Оформить основную надпись чертежа.

Порядок выполнения работы

1. Открыть программу САПР и создать новый файл чертежа формата А3.

2. Построить главный вид детали по заданным размерам.
3. **Для ступенчатого разреза:**
 - Построить след первой секущей плоскости.
 - Построить след второй секущей плоскости, параллельной или смещенной относительно первой.
 - Нанести разомкнутую линию, проходящую через оба следа.
 - Выполнить изображение, удалив часть модели и заштриховав сечение с одинаковым наклоном для всех ступеней.
4. **Для ломаного разреза:**
 - Построить след первой секущей плоскости.
 - Построить след второй секущей плоскости, повернутой под углом к первой.
 - Выполнить «поворот» части изображения в САПР (или мысленно) для совмещения секущих плоскостей в одну.
 - Нанести разомкнутую линию с изломом на месте поворота секущей плоскости.
 - Выполнить изображение и заштриховать сечение.
5. Нанести необходимые размеры на чертеже.
6. Заполнить основную надпись (штамп) чертежа.
7. Сохранить файл и распечатать результат.

Форма представления результата

Работа представляется в виде распечатанного на листе формата А3 чертежа, выполненного в САПР. Файл электронного чертежа (.cdw, .dwg) предоставляется преподавателю на проверку.

Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется: При полностью верном выполнении задания. Разрез выполнен по нужной плоскости. Соединение вида с разрезом выполнено по правилам (граница — ось симметрии, часть контура не показана). Штриховка нанесена правильно. Чертёж аккуратен, размеры проставлены верно, основная надпись заполнена без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется: При наличии 1–2 незначительных ошибок: неверный шаг или угол штриховки, мелкая погрешность в оформлении границы вида/разреза (например, случайно показана линия ребра), незначительные отклонения в размерах. В целом работа читаема и понятна.

Оценка «удовлетворительно» выставляется: При наличии существенных ошибок: разрез выполнен не по той плоскости, граница между видом и разрезом проведена неверно (не по оси), штриховка отсутствует или выполнена грубо. Работа выполнена не полностью или с нарушением правил проекционной связи.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется: При грубом нарушении стандартов ЕСКД: изображение не соответствует модели, отсутствует обозначение разреза, работа не оформлена или не выполнена.

Тема 3.2 Эскизы и рабочие чертежи деталей. Технический рисунок

Практическое занятие №15

Выполнение в ручной графике эскиза детали с натуры. Выполнение рабочего чертежа детали по эскизу.

Цель: формирование знаний и умений по выполнению эскизов детали

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: Модель детали Штангенциркуль Миллиметровка

Задание

1. Выполнить эскиз детали с натуры в трёх проекциях (спереди, сверху, слева) с соблюдением проекционной связи.
2. Нанести на эскиз необходимые размеры (габаритные, присоединительные, технологические) с использованием размерных и выносных линий.
3. По выполненному эскизу оформить рабочий чертёж детали на формате А3.
4. Заполнить основную надпись (штамп) рабочего чертежа.

Порядок выполнения работы

1. Внимательно изучить натурную деталь: определить её название, назначение, материал и основные геометрические формы.
2. Выбрать главный вид детали (наиболее информативная проекция) и нанести на лист формата А3 осевые и центровые линии.
3. Построить три основных вида детали в тонких линиях, соблюдая пропорции и проекционную связь.
4. Нанести размерные линии и проставить размеры. Размеры должны быть достаточными для изготовления детали.
5. Проверить эскиз на полноту и правильность оформления. Обвести контур видимых линий эскиза мягким карандашом.
6. На основе эскиза выполнить рабочий чертёж на формате А3: перенести изображения в тонких линиях, выполнить необходимые разрезы или сечения для выявления внутренней формы.
7. Нанести штриховку в разрезах, проставить размеры согласно ГОСТ 2.307-2011.
8. Заполнить основную надпись чертежа (название детали, материал, масштаб, ФИО исполнителя).
9. Оформить чертёж: обвести линии видимого контура, убрать лишние линии построения.

Форма представления результата

Работа представляется в виде двух выполненных вручную чертежей:

1. **Эскиз** (на отдельном листе или черновике).
2. **Рабочий чертёж** (на листе формата А3), оформленный в соответствии с требованиями ЕСКД.

Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется: При полностью верном выполнении задания. Разрез выполнен по нужной плоскости. Соединение вида с разрезом выполнено по правилам (граница — ось симметрии, часть контура не показана). Штриховка нанесена правильно. Чертёж аккуратен, размеры проставлены верно, основная надпись заполнена без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется: При наличии 1–2 незначительных ошибок: неверный шаг или угол штриховки, мелкая погрешность в оформлении границы вида/разреза (например, случайно показана линия ребра), незначительные отклонения в размерах. В целом работа читаема и понятна.

Оценка «удовлетворительно» выставляется: При наличии существенных ошибок: разрез выполнен не по той плоскости, граница между видом и разрезом проведена неверно (не по оси), штриховка отсутствует или выполнена грубо. Работа выполнена не полностью или с нарушением правил проекционной связи.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется: При грубом нарушении стандартов ЕСКД: изображение не соответствует модели, отсутствует обозначение разреза, работа не оформлена или не выполнена.

Тема 4.1 Архитектурно-строительные чертежи

Практическое занятие №16

Вычерчивание с использованием САПР условных графических изображений элементов зданий и санитарно-технического оборудования

Цель: Освоение правил выполнения и графического оформления условных графических изображений (УГИ) элементов зданий, инженерных сетей и санитарно-технического оборудования в соответствии с ГОСТ 21.205-2016 и другими стандартами СПДС с использованием САПР.

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: ПО Компас 3D

Задание

1. Выбрать и вычертить условные графические изображения (УГИ) основных конструктивных элементов здания (фундаменты, стены, окна, двери) на плане.
2. Выбрать и вычертить УГИ санитарно-технического оборудования (раковина, унитаз, ванна) в плане и виде спереди.
3. Выбрать и вычертить УГИ элементов инженерных систем (отопительные приборы, вентиляционные шахты).
4. Оформить выполненную работу на листе формата А3.

Порядок выполнения работы

1. Открыть программу САПР и создать новый файл чертежа формата А3.
2. Настроить слои чертежа: «Оси», «Стены», «Оборудование», «Размеры», «Штриховка».
3. Используя библиотеку готовых блоков (или стандартные примитивы: отрезки, прямоугольники, окружности), вычертить УГИ конструктивных элементов здания на плане этажа.
4. Используя библиотеку блоков сантехнического оборудования, разместить условные изображения на плане в соответствии с типовой планировкой санузла или кухни.
5. Построить вид спереди для одного из сантехнических приборов (например, для раковины или унитаза), используя УГИ.
6. Нанести размеры между осями стен и оборудованием.
7. Заполнить основную надпись (штамп) чертежа.
8. Сохранить файл и распечатать результат.

Форма представления результата

Работа представляется в виде распечатанного на листе формата А3 чертежа, выполненного в САПР. Файл электронного чертежа (.cdw, .dwg) предоставляется преподавателю на проверку.

Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется: При полностью верном выполнении задания. Разрез выполнен по нужной плоскости. Соединение вида с разрезом выполнено по правилам (граница — ось симметрии, часть контура не показана). Штриховка нанесена правильно. Чертеж аккуратен, размеры проставлены верно, основная надпись заполнена без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется: При наличии 1–2 незначительных ошибок: неверный шаг или угол штриховки, мелкая погрешность в оформлении границы вида/разреза (например, случайно показана линия ребра), незначительные отклонения в размерах. В целом работа читаема и понятна.

Оценка «удовлетворительно» выставляется: При наличии существенных ошибок: разрез выполнен не по той плоскости, граница между видом и разрезом проведена неверно (не по оси),

штриховка отсутствует или выполнена грубо. Работа выполнена не полностью или с нарушением правил проекционной связи.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется: При грубом нарушении стандартов ЕСКД: изображение не соответствует модели, отсутствует обозначение разреза, работа не оформлена или не выполнена.

Практическое занятие №17

Вычерчивание планов этажей зданий с использованием САПР (в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей).

Цель: Освоение технологии построения и оформления планов этажей зданий в системе автоматизированного проектирования (САПР) с соблюдением требований стандартов СПДС (Система проектной документации для строительства).

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: ПО Компас 3D

Задание

1. Построить план этажа здания по заданным размерам в осях.
2. Нанести на план сетку координационных осей.
3. Вычертить и пронумеровать капитальные стены, перегородки, проёмы (окна и двери), используя условные графические изображения (УГИ).
4. Нанести необходимые размеры (между осями, привязка проёмов) и высотные отметки.
5. Заполнить экспликацию помещений и основную надпись чертежа.

Порядок выполнения работы

1. Открыть программу САПР и создать новый файл чертежа формата А2 или А3.
2. Построить сетку координационных осей. Нанести маркировки осей (цифры и буквы) согласно ГОСТ 21.101-2020.
3. Вычертить контуры капитальных стен и перегородок, используя «полилинию» или «стеновой» инструмент САПР. Толщина линий должна соответствовать стандартам.
4. Вставить из библиотеки блоков или вычертить проёмы: окна (с четвертями или без) и двери (с указанием направления открывания).
5. Нанести размеры: цепочки размеров между осями и простенков. Проставить привязки оконных и дверных проёмов к осям.
6. Заполнить штамп основной надписи. Составить экспликацию помещений (таблица с номерами и названиями комнат).
7. Проверить правильность оформления: типы линий, шрифты, масштаб.
8. Сохранить файл и распечатать результат.

Форма представления результата

Работа представляется в виде распечатанного на листе формата А2 или А3 чертежа плана этажа, выполненного в САПР. Файл электронного чертежа (.cdw, .dwg) предоставляется преподавателю на проверку.

Критерии оценки

Оценка «**отлично**» выставляется. При полностью верном выполнении задания. План этажа выполнен в соответствии с ГОСТ 21.501-2018. Все элементы (стены, проёмы) вычерчены корректно с использованием УГИ. Размеры проставлены верно и полно. Координационные оси нанесены правильно. Основная надпись и экспликация заполнены без ошибок. Чертёж выполнен чисто и аккуратно.

Оценка «**хорошо**» выставляется. При наличии 1–2 незначительных ошибок: использование устаревших УГИ (не влияющих на понимание), мелкая погрешность в одном из размеров,

незначительное отклонение в толщине линии или оформлении штампа. В целом работа читаема, план понятен.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется. При наличии существенных ошибок: неверная маркировка осей, отсутствие ключевых размеров (например, привязки проёмов), неверное изображение дверей или окон (не указано направление открывания), отсутствие экспликации помещений. Работа выполнена не полностью или с нарушением стандартов оформления СПДС.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется. При грубом нарушении стандартов: отсутствует сетка осей, стены не привязаны к осям, проёмы не соответствуют условным обозначениям. Чертёж не оформлен или работа не выполнена.

Практическое занятие №18

Вычерчивание фасадов зданий с использованием САПР (в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей).

Цель: Освоение методики построения и графического оформления фасадов зданий в системе автоматизированного проектирования (САПР) на основе плана этажа, с соблюдением требований стандартов СПДС.

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: ПО Компас 3D

Задание

1. Построить главный фасад здания на основе выполненного плана этажа.
2. Вычертить боковой и дворовый фасады (при наличии данных в задании).
3. Нанести на фасады высотные отметки уровня земли, цоколя, низа и верха проёмов, карнизов и парапетов.
4. Нанести необходимые размеры и заполнить основную надпись чертежа.

Порядок выполнения работы

1. Открыть программу САПР и создать новый файл чертежа формата А2 или А3.
2. Загрузить в текущий файл чертеж с планом этажа, выполненным на занятии №17.
3. Определить положение координационных осей на фасаде (они должны совпадать с осями на плане).
4. Построить вертикальную линию фасада, используя проекции крайних осей с плана.
5. Вычертить контур фасада: стены, крышу, цоколь, опираясь на данные плана и заданные высоты.
6. Спроецировать оконные и дверные проёмы с плана на фасад, соблюдая их расположение по осям.
7. Нанести высотные отметки (выноски с числовым значением высоты в метрах) в характерных точках фасада.
8. Нанести линейные размеры по фасаду (общая высота, высота этажей, простенков).
9. Заполнить основную надпись (штамп) чертежа.
10. Сохранить файл и распечатать результат.

Форма представления результата

Работа представляется в виде распечатанного на листе формата А2 или А3 чертежа, выполненного в САПР. Файл электронного чертежа (.cdw, .dwg) предоставляется преподавателю на проверку.

Критерии оценки

Оценка **«отлично»** выставляется При полностью верном выполнении задания. Фасады построены в строгом соответствии с планом этажа. Все элементы (стены, проёмы, крыша) вычерчены корректно. Высотные отметки проставлены верно. Размеры нанесены согласно ГОСТ

21.501-2018. Чертеж выполнен чисто, аккуратно, без лишних линий. Основная надпись заполнена без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется При наличии 1–2 незначительных ошибок: мелкая погрешность в одном из размеров, незначительное отклонение в оформлении высотной отметки, использование устаревшего типа линии, не влияющего на восприятие. В целом работа читаема, соответствие плану сохранено.

Оценка «удовлетворительно» выставляется При наличии существенных ошибок: несоответствие фасада плану этажа (смещение проемов), отсутствие ключевых высотных отметок, неверное изображение кровли или карниза. Работа выполнена не полностью или с нарушением стандартов оформления СПДС.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется При грубом нарушении стандартов: фасад не соответствует плану этажа, отсутствуют высотные отметки и размеры, не проставлены маркировки осей. Чертеж не оформлен или работа не выполнена.

Практическое занятие №19

Вычерчивание разрезов зданий с использованием САПР (в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей).

Цель: Освоение методики построения и графического оформления архитектурно-строительных разрезов зданий в САПР на основе плана и фасада, с соблюдением требований стандартов СПДС (в частности, ГОСТ Р 21.101-2020).

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: ПО Компас 3D

Задание

1. Построить вертикальный разрез здания по заданной секущей плоскости (обычно проходит через лестничную клетку или оконные проемы).
2. Вычертить конструктивные элементы в разрезе: фундаменты, стены, перекрытия, стропильную систему или плиты покрытия.
3. Нанести высотные отметки уровня земли, чистого пола этажей, низа и верха проемов, карнизов.
4. Выполнить графическое оформление разреза: нанести штриховку материалов, проставить размеры и заполнить основную надпись.

Порядок выполнения работы

1. Открыть программу САПР и создать новый файл чертежа формата А2 или А3.
2. Загрузить в текущий файл чертежи с планом и фасадом.
3. Определить положение секущей плоскости на плане здания. Построить след секущей плоскости (штрихпунктирная линия с изломами).
4. Построить вертикальную базу для разреза, спроецировав на нее координационные оси и крайние точки стен с плана.
5. Вычертить вертикальные линии стен, оконных и дверных проемов, опираясь на данные фасада и плана.
6. Показать видимые контуры элементов здания, попавшие в секущую плоскость (балки, плиты перекрытия, стропила).
7. Нанести невидимые линии (тонкой штриховой линией) для обозначения контуров элементов, находящихся за секущей плоскостью.
8. Выполнить штриховку сечений (бетон, кирпич, утеплитель) в соответствии с условными обозначениями.

9. Нанести высотные отметки и линейные размеры по разрезу.

10. Заполнить основную надпись (штамп) чертежа.

11. Сохранить файл и распечатать результат.

Форма представления результата

Работа представляется в виде распечатанного на листе формата А2 или А3 чертежа, выполненного в САПР. Файл электронного чертежа (.cdw, .dwg) предоставляется преподавателю на проверку.

Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется При полностью верном выполнении задания. Разрез построен в строгом соответствии с планом и фасадом. Все конструктивные элементы (фундаменты, стены, перекрытия) вычерчены корректно. Штриховка материалов выполнена по ГОСТ. Высотные отметки проставлены верно. Размеры нанесены согласно стандартам СПДС. Чертеж выполнен чисто, аккуратно, без лишних линий. Основная надпись заполнена без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется При наличии 1–2 незначительных ошибок: мелкая погрешность в одном из размеров, незначительное отклонение в толщине линии штриховки, не влияющее на восприятие материала. В целом работа читаема, соответствие плану и фасаду сохранено.

Оценка «удовлетворительно» выставляется При наличии существенных ошибок: несоответствие разреза плану (смещение проемов или стен), отсутствие ключевых высотных отметок (например, уровня земли или чистого пола), неверное изображение перекрытий. Работа выполнена не полностью или с нарушением стандартов оформления СПДС.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется При грубом нарушении стандартов: разрез не соответствует плану и фасаду, отсутствует штриховка материалов или высотные отметки. Не проставлены маркировки осей. Чертеж не оформлен или работа не выполнена.

Тема 4.2 Строительные конструкции

Практическое занятие №20

Металлические конструкции

Цель: Освоение правил выполнения и графического оформления рабочих чертежей металлических конструкций (марки КМ) в САПР, включая вычерчивание элементов (балок, колонн, связей) и их узлов соединений.

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: ПО Компас 3D

Задание

1. Вычертить главный вид металлической колонны (двутаврового или коробчатого сечения) с базой.

2. Вычертить главную балку (двутавр) с указанием опорных узлов.

3. Построить узел сопряжения балки с колонной (жесткий или шарнирный).

4. Нанести условные обозначения сварных швов на чертеже узла.

5. Оформить спецификацию элементов и основную надпись чертежа.

Порядок выполнения работы

1. Открыть программу САПР и создать новый файл чертежа формата А3 или А2.

2. Ознакомиться с заданием: тип сечений элементов, тип узлов, типы сварных швов.

3. Вычертить геометрическую схему расположения элементов (при необходимости) или перейти к детализовке.

4. Построить главный вид конструкции, используя стандартные типы линий для контуров элементов.
5. Выполнить детализовку узла сопряжения: показать элементы в разрезе, необходимые для понимания конструкции узла.
6. Нанести условные графические обозначения сварных швов по ГОСТ 2.312-72 (линии-выноски с полками, на которых указан тип шва).
7. Нанести позиции (марки) элементов на схеме или чертеже общего вида.
8. Заполнить основную надпись и составить спецификацию металла (упрощенно — перечень элементов с их марками и сечениями).
9. Сохранить файл и распечатать результат.

Форма представления результата

Работа представляется в виде распечатанного на листе формата А3 или А2 чертежа, выполненного в САПР. Файл электронного чертежа (.cdw, .dwg) предоставляется преподавателю на проверку.

Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется При полностью верном выполнении задания. Элементы конструкций вычерчены корректно, соблюдены типы линий. Узел сопряжения выполнен подробно и понятно. Условные обозначения сварных швов нанесены строго по ГОСТ. Основная надпись заполнена без ошибок. Работа выполнена чисто и аккуратно.

Оценка «хорошо» выставляется При наличии 1–2 незначительных ошибок: мелкая погрешность в одном из размеров, незначительное отклонение в оформлении линии-выноски сварного шва, не влияющее на идентификацию типа шва. В целом работа читаема и понятна.

Оценка «удовлетворительно» выставляется При наличии существенных ошибок: неверное изображение сечения элемента (например, перепутан тип двутавра), отсутствие ключевого элемента в узле сопряжения, отсутствие обозначения сварного шва. Работа выполнена не полностью или с нарушением стандартов оформления СПДС.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется При грубом нарушении стандартов: элементы конструкций не соответствуют заданию, отсутствуют обозначения сварных швов, не проставлены позиции элементов. Чертеж не оформлен или работа не выполнена.

Практическое занятие №21 Железобетонные конструкции

Цель: Освоение правил выполнения и графического оформления рабочих чертежей железобетонных конструкций (марки КЖ) в САПР, включая вычерчивание элементов (балок, колонн, плит) и их армирование согласно ГОСТ 21.501-2018.

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: ПО Компас 3D

Задание

Вычертить главный вид железобетонной балки (ригеля) с указанием опалубочных размеров.

Выполнить схему армирования балки: нанести продольную и поперечную арматуру (хомуты), показать анкеровку.

Вычертить железобетонную колонну с указанием арматурных выпусков и хомутов.

Нанести условные обозначения арматурных изделий (сетки, каркасы) и позиций на чертеже.

Оформить спецификацию элементов и основную надпись чертежа.

Порядок выполнения работы

1. Открыть программу САПР и создать новый файл чертежа формата А3 или А2.
2. Ознакомиться с заданием: тип элемента, класс бетона, класс арматуры, схема армирования.
3. Вычертить контур элемента (балки/колонны) в тонких линиях, соблюдая заданные габариты.
4. Построить схему армирования:
 - Нанести продольные стержни (сплошными толстыми линиями).
 - Нанести поперечную арматуру (хомуты) в соответствии с шагом по заданию.
 - Показать анкеровку и арматурные выпуски.
 - Нанести позиции (марки) арматурных изделий и выноски с позициями на полках-выносах.
5. Заполнить основную надпись и составить спецификацию элементов (упрощенно — перечень позиций).
6. Сохранить файл и распечатать результат.

Форма представления результата

Работа представляется в виде распечатанного на листе формата А3 или А2 чертежа, выполненного в САПР. Файл электронного чертежа (.cdw, .dwg) предоставляется преподавателю на проверку.

Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется При полностью верном выполнении задания. Элемент конструкции вычерчен корректно. Схема армирования соответствует заданию: правильно показана продольная и поперечная арматура, анкеровка. Условные обозначения нанесены по ГОСТ. Основная надпись заполнена без ошибок. Работа выполнена чисто и аккуратно.

Оценка «хорошо» выставляется При наличии 1–2 незначительных ошибок: мелкая погрешность в шаге хомутов или длине анкеровки, не влияющая на суть конструкции; незначительная ошибка в оформлении выноски позиции. В целом работа читаема и понятна.

Оценка «удовлетворительно» выставляется При наличии существенных ошибок: неверно показано основное армирование (например, отсутствуют хомуты), отсутствуют ключевые позиции элементов, не проставлены размеры защитного слоя бетона. Работа выполнена не полностью или с нарушением стандартов оформления СПДС.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется При грубом нарушении стандартов: элемент не соответствует заданию, схема армирования отсутствует или выполнена неверно, не проставлены позиции. Чертёж не оформлен или работа не выполнена.

Тема 4.3 Топографическое черчение

Практическое занятие №22

Вычерчивание с использованием САПР условных топографических знаков (в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей).

Цель: Освоение правил вычерчивания условных топографических знаков в САПР для создания ситуационных планов местности в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Выполнение работы способствует формированию: ПР61_ДУП.03, ПР62_ДУП.03, ПР63_ДУП.03, ПР64_ДУП.03

Материальное обеспечение: ПО Компас 3D

Задание

1. Построить сетку квадратов (координатную сетку) заданного масштаба на листе формата А3 или А2.
2. Вычертить условные знаки рельефа: горизонтали (основные и дополнительные), бергштрихи.
3. Вычертить условные знаки гидрографии: реки, озера, болота.
4. Вычертить условные знаки растительности и грунтов: леса, кустарники, пашни.
5. Вычертить условные знаки искусственных сооружений: дороги (с покрытием), мосты, линии электропередач (ЛЭП).
6. Оформить зарамочное оформление (стрелка «север-юг», масштаб, номенклатура).

Порядок выполнения работы

1. Открыть программу САПР и создать новый файл чертежа формата А3 или А2.
2. Построить координатную сетку (километровая или прямоугольная) с помощью инструментов «Массив» или «Копия».
3. Используя инструменты «Сплайн», «Полилиния» и «Штриховка», вычертить горизонтали рельефа согласно заданным высотным отметкам. Нанести бергштрихи.
4. Используя библиотеку блоков или стандартные примитивы (линии, дуги), вычертить условные знаки гидрографии в соответствии с масштабом плана.
5. Выбрать тип штриховки из библиотеки САПР («Лес», «Кустарник», «Пашня») или создать свой для обозначения растительности и грунтов.
6. Вычертить условные знаки дорог (сплошными/штриховыми линиями разной толщины), мостов (с отображением конструкции), ЛЭП (линии со знаками опор).
7. Оформить зарамочное оформление: нанести стрелку направления «север-юг», указать численный и именованный масштаб, заполнить штамп основной надписи.
8. Сохранить файл и распечатать результат.

Форма представления результата

Работа представляется в виде распечатанного на листе формата А3 или А2 чертежа ситуационного плана местности с нанесенными условными знаками. Файл электронного чертежа (.cdw, .dwg) предоставляется преподавателю на проверку.

Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется. При полностью верном выполнении задания. Все условные знаки вычерчены строго в соответствии с действующими стандартами для заданного масштаба. Рельеф показан корректно. Оформление плана аккуратное, зарамочное оформление заполнено полностью. Работа выполнена чисто и читаемо.

Оценка «хорошо» выставляется. При наличии 1–2 незначительных ошибок: использование устаревшего варианта знака (если он допустим), мелкая погрешность в форме изгиба горизонталей, незначительное отклонение в оформлении штампа. В целом план читаем и понятен.

Оценка «удовлетворительно» выставляется. При наличии существенных ошибок: неверное изображение ключевых знаков (например, перепутаны знаки болота и леса), отсутствие зарамочного оформления или координатной сетки. Работа выполнена не полностью или с нарушением стандартов оформления топографических планов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется. При грубом нарушении стандартов: знаки неузнаваемы или перепутаны категории объектов. Отсутствует более половины необходимых элементов плана. Чертеж не оформлен или работа не выполнена.