

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**  
**Электростальский институт (филиал)**  
**Московского политехнического университета**



Рабочая программа дисциплины

**«Начертательная геометрия и инженерная графика»**

Направление подготовки  
**22.03.02 «Металлургия»**

Направленность образовательной программы  
**«Обработка металлов и сплавов давлением»**  
(набор 2025 года)

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная, очно-заочная**

**Электросталь 2025**

## 1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 22.03.02 Металлургия.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 28.06.2020 №702;
- Образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия;
- учебным планом по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, профиль Обработка металлов и сплавов давлением.

К **основным целям** освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» следует отнести:

- формирование знаний об основных положениях, признаках и свойств, вытекающих из метода прямоугольного проецирования. На этом базируются теоретические основы и правила построения изображений пространственных предметов на плоскости;
- формирование знаний об основных правилах составления технических чертежей, нанесения размеров с учетом ЕСКД, чтении чертежей;
- формирование знаний об основных приемах и средствах компьютерного моделирования в современных САПР (компьютерная графика);
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование навыков работы в САПР, создания 3-х мерных моделей, созданию чертежей.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» следует отнести:

- освоение навыков по твердотельному моделированию и выполнению чертежей на компьютере, созданию фотореалистичных изображений.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» относится к обязательной части (Б1.1) основной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами:

- математика,
- проектная деятельность,
- информационные технологии в металлургии;
- САПР технологических процессов.
- детали машин и основы конструирования.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| Код | В результате освоения обра- | Перечень планируемых результатов |
|-----|-----------------------------|----------------------------------|
|-----|-----------------------------|----------------------------------|

|                    |                                                                    |                               |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>компетенции</b> | <b>зовательной программы<br/>обучающийся должен обла-<br/>дать</b> | <b>обучения по дисциплине</b> |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------|

|       |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 | Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений | <p><b><u>Индикаторы достижения компетенции</u></b></p> <p>ИОПК-2.1 определяет потребность в материале, необходимом для составления рабочих проектов,<br/> ИОПК-2.2 участвует в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы,<br/> ИОПК-2.3 владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта,<br/> ИОПК-2.4 определяет принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов,<br/> ИОПК-2.5 анализирует ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные,</p> <p><b><u>В том числе:</u></b></p> <p><b>ЗНАТЬ:</b><br/> методы построения обратимых чертежей пространственных объектов, изображения на чертежах линий и поверхностей,<br/> основные понятия из теории компьютерной графики; основы построения графических изображений; программные и технические средства компьютерной графики, их функциональные возможности.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b><br/> представлять технические решения с использованием средств инженерной графики и геометрического моделирования;<br/> применять методы твердотельного моделирования для генерации чертежей.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b><br/> навыками построения и чтения чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; способностью использовать прикладные программные средства при решении профессиональных задач.</p> |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

| Форма обучения | курс | семестр | Трудоемкость дисциплины в часах |                  |        |                                    |                     |                        |                                     | Форма итогового контроля |
|----------------|------|---------|---------------------------------|------------------|--------|------------------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|                |      |         | Всего час./зач. ед.             | Аудиторных часов | Лекции | Семинарские (практические) занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Контроль (промежуточная аттестация) |                          |
| Очная          | 1    | 2       | 72/2                            | 36               | 18     | 18                                 |                     | 36                     | 36                                  | экзамен                  |
| Очно-заочная   | 1    | 1       | 72/2                            | 8                | 4      | 4                                  |                     | 64                     | 36                                  | экзамен                  |

##### Очная форма обучения

| Вид учебной работы                                                                                          | Всего часов | Семестры    |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--|
|                                                                                                             |             | 2           |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                                                                           | <b>36</b>   | <b>36</b>   |  |
| В том числе:                                                                                                |             |             |  |
| Лекции                                                                                                      | 18          | 18          |  |
| Практические занятия                                                                                        | 18          | 18          |  |
| Лабораторные работы                                                                                         | -           | -           |  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                       | <b>36</b>   | <b>36</b>   |  |
| В том числе:                                                                                                |             |             |  |
| Подготовка к занятиям (изучение лекционного материала, литературы, законодательства, практических ситуаций) | 24          | 24          |  |
| Подготовка к контрольной работе, тестированию                                                               | 24          | 24          |  |
| <b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>                                                               | <b>6</b>    | <b>6</b>    |  |
| <b>Общая трудоемкость час / зач. ед.</b>                                                                    | <b>72/2</b> | <b>72/2</b> |  |

##### Очно-заочная форма обучения

| Вид учебной работы                                                                                          | Всего часов | Семестры    |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--|
|                                                                                                             |             | 1           |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                                                                           | <b>8</b>    | <b>8</b>    |  |
| В том числе:                                                                                                |             |             |  |
| Лекции                                                                                                      | 4           | 4           |  |
| Практические занятия                                                                                        | 4           | 4           |  |
| Лабораторные работы                                                                                         | -           | -           |  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                       | <b>64</b>   | <b>64</b>   |  |
| В том числе:                                                                                                |             |             |  |
| Подготовка к занятиям (изучение лекционного материала, литературы, законодательства, практических ситуаций) | 24          | 24          |  |
| Подготовка к контрольной работе, тестированию                                                               | 64          | 64          |  |
| <b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>                                                               | <b>16</b>   | <b>16</b>   |  |
| <b>Общая трудоемкость час / зач. ед.</b>                                                                    | <b>72/2</b> | <b>72/2</b> |  |

#### 5. Содержание дисциплины

## 5.1. Тематический план дисциплины

| №<br>темы | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | <p>Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, роль предмета в инженерной деятельности.</p> <p>Стандартизация как фактор, способствующий развитию науки и техники. Единая Система Конструкторской Документации (ЕСКД). Ее назначение, структура и содержание. Требования, предъявляемые Стандартами ЕСКД к составлению и оформлению чертежей.</p> <p>Общие правила выполнения чертежей. Форматы листов чертежей, Основные и дополнительные форматы, их образование и обозначение.</p> <p>Основная надпись и ее расположение на формате листа (ГОСТ 2.301-68). Масштабы изображений и их обозначение на чертеже в основной надписи и на поле чертежа (ГОСТ 2.302-68).</p> <p>Линии чертежа. Типы линий, их начертание и основные назначения. Толщина всех типов линий по отношению к сплошной толстой основной линии (ГОСТ 2.303-68).</p> <p>Шрифты чертежные. Типы и размеры шрифта. Ширина букв и толщина линий шрифта (ГОСТ. 2.304-81).</p> <p>Основная надпись (угловой штамп), содержание и порядок ее заполнения на чертежах (ГОСТ 2.104-2006).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|           | <p>Точка, прямая, плоскость. Методы проецирования: центральное и параллельное, их свойства. Обратимость чертежа. Комплексный чертеж. Проецирование точки на две и три плоскости проекций.</p> <p>Прямая. Прямые общего и частного положения. Взаимное положение двух прямых. Задание плоскости на чертеже. Плоскости общего и частного положения. Точка и прямая в плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости.</p> <p>Способы преобразования чертежа. Способы преобразования чертежа. Способы перемены плоскостей проекций и вращения. Их общность и отличие. Способ перемены плоскостей проекций, его применение для определения натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры и углов наклона их к плоскостям проекций. Способ вращения вокруг осей перпендикулярных и параллельных к плоскостям проекций и его применение для определения натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры и углов их наклона к плоскостям проекций.</p> <p>Многогранники. Их изображение на чертеже. Точка на поверхности многогранника. Пересечение многогранника плоскостью. Определение натуральной величины фигуры сечения. Построение развертки многогранника. Пересечение прямой линии с многогранником. Взаимное пересечение многогранников.</p> <p>Поверхности. Определение, задание и изображение на чертеже. Классификация. Понятие об определителе и очерке поверхности. Точки и линии на поверхности. Многогранные поверхности, поверхности вращения. Винтовые поверхности. Взаимное пересечение поверхностей.</p> |
| 2         | <p>Проекционное черчение. Виды, разрезы, сечения. Особенности и упрощения, принятые при выполнении чертежей.</p> <p>Правила выполнения чертежей деталей и их соединений. Резьбы. Образование, назначение, основные параметры и элементы резьбы: длина полного профиля резьбы, сбеги, недорезы, фаски, проточки. Изображение резьб и их соединений на чертеже (ГОСТ 2.311-68). Резьбы стандартные и нестандартные: метрическая, дюймовая, трубная, коническая, трапецеидальная, упорная, круглая, прямоугольная и специальная.</p> <p>Крепежные изделия: болты, винты, шпильки, гайки, шайбы, шплинты, штифты.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Типы, исполнение и назначение крепежных деталей. Структура условного обозначения крепежной детали (ГОСТ 1759-70). Их изображение на чертеже и обозначение в основной надписи и спецификации.</p> <p>Резьбовые соединения: болтовое, шпилечное и винтовое. Элементы резьбовых соединений. Рабочее и упрощенное изображение резьбовых соединений.</p> <p>Трубное соединение. Элементы трубного соединения - фитинги: муфты, угольники, тройники, кресты и др. Чертеж стандартного трубного соединения.</p> <p>Шпоночные и шлицевые соединения и их назначение. Шпоночные соединения: призматические, сегментные и клиновые. Изображение шпоночных соединений на чертеже. Условное обозначение шпоночных соединений.</p> <p>Шлицевые соединения: с прямобочным, эвольвентным и треугольным профилем. Способы центрирования. Изображение шлицевых соединений на чертеже. Условное обозначение шлицевых соединений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|   | <p>Выполнение рабочих чертежей деталей. Некоторые особенности нанесения размеров на рабочих чертежах технических деталей. Понятие о конструкторских и технологических базах. Нанесение размеров на деталях, изготавливаемых литьем, штамповкой, на деталях, обрабатываемых совместно с сопрягаемой деталью (ГОСТ 2.109-73). Основная надпись, ее заполнение, указание обозначения детали и ее материала (ГОСТ 2.104-2006).</p> <p>Составление чертежей сборочных единиц. Чертеж общего вида сборочной единицы и сборочный чертеж, их содержание, изображение и нанесение размеров. Некоторые условности и упрощения, применяемые при изображении чертежей сборочных единиц (ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.119-73).</p> <p>Спецификация, ее назначение, содержание и порядок заполнения всех ее разделов (ГОСТ 2.106-96).</p> <p>Чтение чертежей. Деталирование как завершающий этап обучения черчению.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3 | <p>Общие сведения о компьютерной графике. Основы представления графических данных. Виды компьютерной графики. Основы векторной графики. Цветовые модели. Типы цветовых моделей. Способы описания цвета. Аддитивные цветовые модели. Субтрактивные цветовые модели. Субтрактивные цветовые модели. Системы соответствия цветов.</p> <p>Векторная графика. Средства создания векторных изображений. Достоинства и недостатки векторной графики. Структура векторной графики. Математические основы векторной графики. Объекты векторной графики. Атрибуты объекта – заливка и обводка. Выравнивание и распределение объектов.</p> <p>Графический редактор CorelDraw. Операции над свойствами заполнения объектов. Комбинированные объекты и модификация формы объектов.</p> <p>Растрирование изображения. Размещение текста на траектории. Форматы хранения векторных изображений.</p> <p>Растровая графика. Разрешение и размеры изображения. Цветовые режимы. Типы растровых изображений. Цветовые каналы. Коррекция изображений. Маски и альфа-каналы. Плашечные каналы. Корректирующие фильтры и ретушь, фильтры эффектов.</p> <p>Фрактальная графика. Понятия фрактала. Свойство фракталов самоподобие. Обзор основных фрактальных программ. История фракталов. Файлы фрактальных изображений. Понятие размерности и ее расчет. Геометрические фракталы. Снежинка Коха. Алгебраические фракталы.</p> <p>Двухмерное моделирование и трёхмерное моделирование. Геометрические операторы: визуализации, отображения, кадрирования и морфологии. Средства трехмерного моделирования. Платоновы (Евклидовы) тела. Основные понятия синтеза изображений.</p> <p>Плоская графика – система Компас. Средства создания чертежей. Окно графиче-</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ского редактора. Объекты Компас. Режимы работы. Режимы рисования. Система координат.<br>Художественное трёхмерное моделирование. Деформация объекта. Закраска поверхностей. Программные средства обработки трехмерной графики. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине представлен в Приложении 1 к рабочей программе.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

|    |                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Чекмарев А.А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение. Учебник - М.: Инфра-М, 2013. – 396с.                                                                                                     |
| 3. | А.А. Лепёшкин, В.П. Годяцкий, Е.А. Чернова. Начертательная геометрия и инженерная графика. Учебное пособие для выполнения домашних заданий. Часть 1. ЭПИ МАМИ, Электросталь, 2013 (электронная версия). |

### а) дополнительная литература

|    |                                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | К.Н. Соломонов и др. Начертательная геометрия. Москва, МИСиС, 2003 г. – 160с. |
| 2. | С.К. Боголюбов. Инженерная графика. Москва, Машиностроение, 2004 г. – 352с.   |
| 3. | А.М. Бродский и др. Инженерная графика. Москва, Академия, 2007. – 400с.       |

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616  
Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042

Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian.

Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

Интернет-ресурсы доступны в электронном виде и представлены на сайте [www.mami.ru](http://www.mami.ru) в разделе «Библиотека Московский Политех» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).

Также, учебно-методические и информационные материалы можно найти на сайтах:

|    |                                                                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <a href="http://www.gpntb.ru/">http://www.gpntb.ru/</a> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России |
| 2  | <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a> - Федеральный портал «Российское образование»                        |
| 3  | <a href="http://www.prilib.ru/">http://www.prilib.ru/</a> - Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина                    |
| 4  | <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a> - Российская государственная библиотека;                                      |
| 5  | <a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a> - Библиотека ГОСТов и стандартов                               |
| 6  | <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a> Электронно-библиотечная система «Лань»                          |
| 7  | Национальная электронная библиотека ( <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a> );                                       |
| 8  | <a href="http://cyberleninka.ru/">http://cyberleninka.ru/</a> Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»              |
| 9  | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» ( <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a> )                    |
| 10 | ЭБС «Юрайт» ( <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a> )                                                           |

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| <b>№ п\п</b> | <b>Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом</b> | <b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>                                                                                                      | <b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>            |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12.          | Начертательная геометрия и инженерная графика                                    | Учебная аудитория лекционного типа № 1501,<br><br>учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7                                        | Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук) |
|              |                                                                                  | Учебная аудитория для занятий семинарского типа<br><br>Компьютерный класс № 1601,<br><br>учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7 | Комплект мебели, мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)            |

## **9. Образовательные технологии**

Методика преподавания дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

- разработку презентаций, видеофрагментов (ИТ-метод);
- командную работу – проведение совместных работ группами студентов;
- подготовительную СРС - работа студентов с поиском и обзором электронных источников информации.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### **10.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал

прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **Методические указания к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

### **Методические указания по выполнению контрольной работы**

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

### **Методические рекомендации для самостоятельной работы**

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы, и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

## **10.2. Методические рекомендации для преподавателя**

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив ее характер, тему и круг тех вопросов, которые в ее ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе

их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

#### **11. Особенности реализации дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 22.03.02 «Металлургия».

Программа обсуждена на заседании кафедры «ММТ» утв. 23.06.2025 протокол № 11

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Электростальский институт (филиал)  
Московского политехнического университета**

Направление подготовки  
**22.03.02 «Металлургия»**

Направленность образовательной программы  
**«Обработка металлов и сплавов давлением»**

Форма обучения: очная, очно-заочная

Виды профессиональной деятельности:  
технологический;  
организационно-управленческий;  
проектный.

Кафедра: «Машиностроительные и металлургические технологии»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Начертательная геометрия и инженерная графика»**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать                                                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2           | Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

### 2.1 Критерии оценки ответа на экзамене

| Показатель                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>ОПК-2</b> Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>ЗНАТЬ:</b><br>методы построения обратимых чертежей пространственных объектов, изображения на чертежах линий и поверхностей, основные понятия из теории компьютерной графики; основы построения графических изображений; программные и технические средства компьютерной графики, их функциональные возможности. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов построения обратимых чертежей пространственных объектов, изображения на чертежах линий и поверхностей, основных понятий из теории компьютерной графики; основы построения графических изображений; программных и технических средств компьютерной графики. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов построения обратимых чертежей пространственных объектов, изображения на чертежах линий и поверхностей, основных понятий из теории компьютерной графики; основы построения графических изображений; программных и технических средств компьютерной графики, их функциональных воз- | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методов построения обратимых чертежей пространственных объектов, изображения на чертежах линий и поверхностей, основных понятий из теории компьютерной графики; основы построения графических изображений; программных и технических средств компьютерной графики, их функциональных воз- | Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний методов построения обратимых чертежей пространственных объектов, изображения на чертежах линий и поверхностей, основных понятий из теории компьютерной графики; основы построения графических изображений; программных и технических средств компьютерной графики, их функци- |

|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                      | ки, их функциональных возможностей.                                                                                                                                                                                                        | возможностей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.                                                                                                                                                                                                           | возможностей. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ональных возможностей. Свободно оперирует приобретенными знаниями.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>УМЕТЬ:</b><br>представлять технические решения с использованием средств инженерной графики и геометрического моделирования; применять методы твердотельного моделирования для генерации чертежей. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет представлять технические решения с использованием средств инженерной графики и геометрического моделирования; применять методы твердотельного моделирования для генерации чертежей. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений представлять технические решения с использованием средств инженерной графики и геометрического моделирования; применять методы твердотельного моделирования для генерации чертежей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений представлять технические решения с использованием средств инженерной графики и геометрического моделирования; применять методы твердотельного моделирования для генерации чертежей. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений представлять технические решения с использованием средств инженерной графики и геометрического моделирования; применять методы твердотельного моделирования для генерации чертежей. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |

|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                      | на новые ситуации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками построения и чтения чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; способностью использовать прикладные программные средства при решении профессиональных задач. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками построения и чтения чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; способностью использовать прикладные программные средства при решении профессиональных задач. | Обучающийся владеет навыками построения и чтения чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; способностью использовать прикладные программные средства при решении профессиональных задач. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет навыками построения и чтения чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; способностью использовать прикладные программные средства при решении профессиональных задач. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет навыками построения и чтения чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; способностью использовать прикладные программные средства при решении профессиональных задач. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

#### Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

| Шкала оценивания | Описание |
|------------------|----------|
|------------------|----------|

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо              | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.                                                                                                                                                                                          |
| Удовлетворительно   | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.                                                                                                                                                                                                   |
| Неудовлетворительно | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.                           |

### **3. Методические материалы ( типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора заявленных по данной дисциплине индикаторов сформированности компетенций.

#### **Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации**

##### **Экзамен**

1. Общие сведения о компьютерной графике.
2. Основные принципы создания векторных и растровых изображений.
3. Способы сжатия и хранения графической информации.
4. Основные графические пакеты, используемые в компьютерной графике.
5. Настройка Системы КОМПАС 3D и создание новых чертежей
6. Основные элементы интерфейса Компас 3D.
7. Твёрдотельное моделирование трехмерных изображений
8. Единая Система Конструкторской Документации (ЕСКД). Ее назначение, структура и содержание.

9. Требования, предъявляемые Стандартами ЕСКД к составлению и оформлению чертежей.
10. Масштабы чертежей.
11. Правила нанесения размеров.
12. Что входит в аппарат ортогональных проекций? Что называется, чертежом? Какие законы проекционной связи действуют в ортогональных проекциях?
13. Как изображаются точки, расположенные в разных четвертях? Как изображаются прямые и плоскости общего и частного положения?
14. Какие знаки имеют координаты точки, расположенной в седьмом октанте?
15. Каковы возможные варианты взаимного расположения двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей?
16. Какие признаки определяют параллельность прямой и плоскости, двух плоскостей?
17. Сформулируйте алгоритмы основных позиционных задач для построения точки встречи прямой с плоскостью, линии пересечения двух плоскостей.
18. В чем заключается признак перпендикулярности прямой и плоскости?
19. Какие построения надо выполнить для определения расстояния от точки до плоскости?
20. Как построить плоскость, перпендикулярную к прямой общего положения?
21. Как построить прямую, перпендикулярную к прямой общего положения?
22. Что является геометрическим местом таких прямых?
23. Когда прямой угол проецируется как прямой на плоскость проекций?
24. Какие условия необходимы для перпендикулярности двух плоскостей?
25. В каких случаях, и с какой целью преобразуется чертеж?
26. Какие способы преобразования чертежа существуют?
27. В чем заключается способ вращения?
28. Как определить угол наклона плоскости к плоскости проекций, применяя способ вращения?
29. В чем заключается способ перемены плоскостей проекций?
30. Как найти величину двугранного угла?
31. Как построить изображение геометрического тела общего положения на чертеже?
32. Когда точка принадлежит поверхности тела?
33. Как определить расстояние между двумя скрещивающимися прямыми?
34. Какие задачи решаются при построении плоских сечений?
35. Разрезы их назначение и разновидности. Обозначение разрезов на чертеже. Оформление разрезов на чертеже.
36. Сечения. Виды. Особенности их выполнения и оформления на чертеже.
37. Выполнение рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу с использованием 2D и 3D технологий.
38. Оценка целесообразности использования трёхмерного моделирования при выполнении рабочих чертежей деталей

## Пример экзаменационного задания

**1. Построить линию пересечения плоскостей  $\triangle ABC$  и  $Q(m|n)$ . Определить видимость.**

**3. Построить горизонтальную проекцию выреза в конусе.**

**4. Построить линию пересечения поверхностей шара и цилиндра.**

**2. Построить проекции линии пересечения сквозного призматического отверстия в пирамиде.**

**ЭПИ МИСиС 006. 003.**

**Экзаменационное задание №3**

*Начертательная геометрия*

*Копировать* *Формат А3*

| Имя     | Лист | № докум.        | Подп. | Дата |
|---------|------|-----------------|-------|------|
| Резерв  |      | Чернова Е.А.    |       |      |
| Проб    |      | Чернова Е.А.    |       |      |
| Контра  |      |                 |       |      |
| Студент |      |                 |       |      |
| Министр |      |                 |       |      |
| Эксп.   |      | Павловский А.В. |       |      |

## Текущий контроль Темы расчетно-графических работ

| № п/п | Т е м а                                                                                                 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Геометрическое черчение. Стандарты для выполнения графических работ. Программа Компас-3D. (формат А-4). |
| 2     | Пересечение поверхностей многогранников (формат А-4).                                                   |
| 3     | Пересечение плоскостей. Определение натуральной величины плоской фигуры (формат А-3).                   |
| 4     | Сечение поверхностей. Определение натуральной величины сечения (формат А-3).                            |
| 5     | Пересечение поверхностей вращения (формат А-3).                                                         |
| 6     | Проекционное черчение. Виды, разрезы, сечения. Аксонометрические проекции. (формат А-2).                |

### Критерии оценки расчетно-графических работ

| Оценка              | Критерий оценки                                                                                                 |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | полное, правильное выполнение заданий с отдельными недочётами; выполнение от 90% и более.                       |
| Хорошо              | правильное выполнение заданий с незначительным количеством ошибок; выполнение более 75% менее 90 %.             |
| Удовлетворительно   | выполнение основной части заданий с ошибками; выполнение более 50% менее 75 %.                                  |
| Неудовлетворительно | частичное выполнение заданий (менее половины); допущение значительного количества ошибок; выполнение менее 50%. |

## Устный опрос

1. Перечислите виды компьютерной графики.
2. В каких случаях применяется растровая графика
3. Что является основным элементом растрового изображения
4. Перечислите недостатки растровой графики.
5. Назовите программы для обработки растровой графики.
6. Чему равно количество цветов в картинке, если для кодирования одного пикселя использовать 4 бита.
7. Какова глубина цвета в битах рисунка с 256 цветами?
8. Вычислите объем картинки размером  $200 \times 200$  пикселей с 256 цветами.
9. Во сколько раз уменьшится объем графического файла при уменьшении количества цветов с 256 до 4?
10. Графический файл имеет глубину цвета 3 байта. Сколько цветов имеет картинка изображения?
11. Какой объем видеопамати необходим для реализации 4 битного режима при разрешении экрана  $800 \times 600$  пикселей?
12. Перечислите основные цвета. Почему они называются основными?
13. Для чего предназначены цветовые модели?
14. На какие два типа можно разделить цветовые модели?
15. Опишите цветовую модель RGB.
16. Опишите цветовую модель CMYK.
17. Перечислите и охарактеризуйте форматы растровой графики
18. Перечислите и охарактеризуйте форматы векторной графики
19. Какие преимущества дает автоматизация чертежно-конструкторских работ?
20. Для чего предназначено трехмерное твердотельное моделирование?
21. Каким образом можно изменить размер окна?
22. Какие основные элементы окна в Windows Вы знаете?
23. Каким образом можно управлять изображением в окне документа?
24. Какие основные типы документов могут быть созданы в системе?
25. Какие основные страницы содержит инструментальная панель?
26. Каким образом используется панель расширенных команд?
27. С какой целью создаются фрагменты чертежа?
28. Какие способы построения отрезка прямой Вы знаете?
29. Какие способы измерения длины отрезка Вы знаете?
30. Какие привязки используются в системе для выполнения построений?
31. Какими способами можно выделить объект?
32. В чем преимущество простановки размеров от базы?
33. Каким образом можно проставить размер на полочке?
34. Каким образом можно выполнить надпись  $2 \times 45^\circ$ ?
35. Каким образом можно выполнить надпись 2 фаски, используя шаблон?
36. Каким способом можно выбрать тип линии?
37. Какими способами можно изменить тип линии уже построенного элемента?
38. В каких случаях используют вспомогательные построения?
39. Какой командой можно удалить все вспомогательные построения?
40. Каким образом можно изображать окружность с центровыми линиями?
41. Какие способы выполнения правильных многоугольников используются в системе?
42. В каких случаях выполняют скругления с усечением и без усечения?
43. В каких случаях используется команда Усечение кривой?
44. Какие требования предъявляются к эскизу при создании трехмерной пространственной модели способом выдавливания?
46. Можно ли использовать для создания пространственной трехмерной модели

47. ранее выполненный чертеж в 2D?
48. После создания пространственной трехмерной модели можно ли изменить ее параметры и каким образом?
49. В чем отличие в конструкции пространственной модели с фиксированной тонкой стенкой от модели, полученной командой Оболочка?
50. С помощью какой команды можно быстро выполнить сопряжение между прямыми радиусом заданной величины?
51. С помощью какой команды можно быстро выполнить сопряжение между окружностями радиусом заданной величины?
52. Какой командой необходимо воспользоваться для построения сопряжения заданного радиуса между прямой и окружностью?
53. В каких случаях удобно применять команду Деформация сдвигом?
54. Каким образом изменяется направление стрелки при обозначении разреза или сечения?
55. Какие требования предъявляются к эскизу для создания трехмерной модели способом вращения?

### Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечеткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

### Тест по инженерной графике №1 Тема: «Оформление чертежей»

**Инструкция для студентов:** тест состоит из 20 вопросов. На его выполнение отводится 15 минут. Чтобы ответить на вопросы, приведенные в таблице 1.1, нужно предварительно изучить ГОСТы 2.301-68, 2.302-68, 2.303-68, 2.304-68. Предложенные задания рекомендуется выполнять по порядку. Если студенту задание не удастся выполнить самостоятельно, советуем обратиться к учебнику по инженерной графике и более внимательно прочитать содержание темы, относящейся к поставленному вопросу.

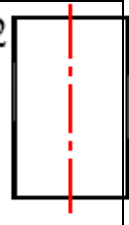
Ответы на вопросы дать в виде чисел по приведенной форме:

|           |  |  |  |  |
|-----------|--|--|--|--|
| № вопроса |  |  |  |  |
| № ответа  |  |  |  |  |

Таблица 1.1

| № | Вопросы | Ответы |
|---|---------|--------|
|---|---------|--------|

|    |                                                                                     |                                                                                                                        |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Какое назначение имеет сплошная волнистая линия?                                    | 1 Линии сечений.<br>2 Линии обрыва.<br>3 Линия выносная                                                                |
| 2  | Как называется линия, обозначенная на чертеже (рис. 1.1) цифрой 2?                  | 1 Штрих-пунктирная тонкая.<br>2 Штрих-пунктирная утолщенная<br>3 Штриховая                                             |
| 3  | Какое назначение имеет тонкая сплошная линия?                                       | 1.Линии разграничения вида и разреза.<br>2. Линии сечений.<br>3. Линии штриховки.                                      |
| 4  | Зависит ли величина наносимых размеров на чертеже от величины масштаба?             | 1.Да.<br>2. Нет.                                                                                                       |
| 5  | Какой из заданных чертежей выполнен в масштабе 2:1?                                 |                                                                                                                        |
| 6  | Какой из заданных чертежей выполнен в масштабе 1:2?                                 |                                                                                                                        |
| 7  | Какие размеры имеет лист формата А4 ?                                               | 1. 594x841. 2. 297x210 3. 297x420                                                                                      |
| 8  | Какое расположение формата А4 правильное?                                           |                                                                                                                        |
| 9  | Каким образом можно получить дополнительные форматы?                                | 1 Увеличением сторон на величину, кратную размерам формата А4.<br>2 Увеличением сторон формата А4 в дробное число раз. |
| 10 | На каком чертеже правильно проведены центровые линии?                               |                                                                                                                        |
| 11 | Какой длины следует наносить штрихи линии 5? (рис.1. 1)                             | 1. 2-8.                                                                                                                |
| 12 | Какую длину имеют штрихи разомкнутой линии 1? (рис. 1.1)                            | 2. 5-30.<br>3. 8-20.                                                                                                   |
| 13 | Можно ли на одном и том же чертеже проводить линии видимого контура разной толщины? | 1.Да.<br>2. Нет.                                                                                                       |
| 14 | Какое расстояние нужно брать между штрихами в линии 2 (рис. 1.1)                    | 1. 3-5                                                                                                                 |
| 15 | Какое расстояние нужно брать между штрихами в линии 5? (рис. 1.1)                   | 2. 1-2                                                                                                                 |

|    |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                               |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16 | В соответствии с правилами, какого ГОСТа используются масштабы изображений детали и их обозначение на чертежах? | 1. ГОСТ 2.30 1-68<br>2. ГОСТ 2.302-68<br>3. ГОСТ 2.303-68                                                                                                                     |
| 17 | Какой из указанных масштабов является масштабом уменьшения?                                                     | 1. M1:2. 2. M2:1                                                                                                                                                              |
| 18 | Укажите размеры основного формата?                                                                              | 1. 297x420.<br>2. 294x631                                                                                                                                                     |
| 19 | На каком формате основная надпись размещается только вдоль короткой стороны?                                    | 1. A2.2, A3. 3. A4.                                                                                                                                                           |
| 20 | На каком из чертежей правильно проведена осевая линия?                                                          | 1.  2.  |

A-A

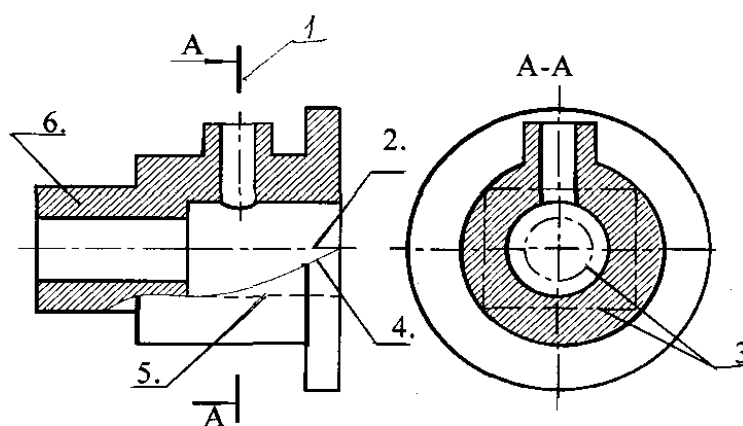


Рисунок 1.1

## Тест по инженерной графике №2

### Тема «Изображения: виды, разрезы, сечения» ГОСТ 2.305-68

Инструкция для студентов: тест состоит из 18 вопросов. На его выполнение отводится 40 минут. Чтобы ответить на вопросы, приведенные в таблице 2.1, нужно ознакомиться с ГОСТ 2.305-68. Затем внимательно изучить предложенные изображения детали: изометрию, виды, разрезы, сечения на рисунке 2.1. Здесь же обратите внимание, что каждое изображение имеет номер, следовательно ответ должен соответствовать ему.

Отвечать на вопросы рекомендуется по порядку. Если студенту задание не удастся выполнить самостоятельно, советуем обратиться к учебнику по инженерной графике и более внимательно прочитать содержание темы, относящейся к поставленному вопросу.

Ответы на вопросы дать в виде чисел по приведенной форме:

|           |  |  |  |  |
|-----------|--|--|--|--|
| № вопроса |  |  |  |  |
| № ответа  |  |  |  |  |

Таблица 2.1

| № п/п | Вопросы                                                                  | Ответы                   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1.    | Какое изображение соответствует направлению А (рис.1)?                   | 2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;12 |
| 2.    | Какое изображение соответствует направлению Д (рис.1)?                   |                          |
| 3.    | Какое изображение соответствует направлению И (рис.5)?                   |                          |
| 4.    | Какое изображение соответствует положению секущей плоскости М-М (рис.5)? |                          |

|     |                                                                           |                                                                                                                                                                                    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.  | Какое изображение соответствует положению секущей плоскости С-С (рис.10)? |                                                                                                                                                                                    |
| 6.  | Какое изображение соответствует положению секущей плоскости К-К (рис.6)?  |                                                                                                                                                                                    |
| 7.  | На каком изображении глубина / элемента Р (рис.1) определена?             |                                                                                                                                                                                    |
| 8.  | На каком изображении глубина / элемента Ф (рис.1) определена?             |                                                                                                                                                                                    |
| 9.  | Как называется изображение на рисунке 12?                                 | 1 вид; 2 разрез; 3 сечение;                                                                                                                                                        |
| 10. | Как называется изображение на рисунке 3?                                  | 4 аксонометрия                                                                                                                                                                     |
| 11. | На каком изображении точка Х соответствует точке Б?                       | 3;5;6;9;12.                                                                                                                                                                        |
| 12. | Какое основное назначение изображения на рисунке 5?                       | 1- выявить количество и расположение отверстий<br>2- выявить наружную форму детали<br>3- дать наглядное представление о форме детали;<br>4- для уменьшения количества изображений. |
| 13. | Какое основное назначение изображения на рисунке 10?                      |                                                                                                                                                                                    |
| 14. | Какое основное назначение изображения на рисунке 1?                       |                                                                                                                                                                                    |
| 15. | Что означает знак над изображением (рис.11)?                              | 1- изображение упрощено;<br>2- изображение повернуто;<br>3- направление штриховки.                                                                                                 |
| 16. | Из какого материала выполнена деталь?                                     | 1- металл; 2- стекло; 3- пластмасса                                                                                                                                                |
| 17. | Какое изображение соответствует направлению Ж (рис.5)?                    | 3;6;9;10.                                                                                                                                                                          |
| 18. | Какое изображение соответствует главному виду?                            | 3;5;9.                                                                                                                                                                             |

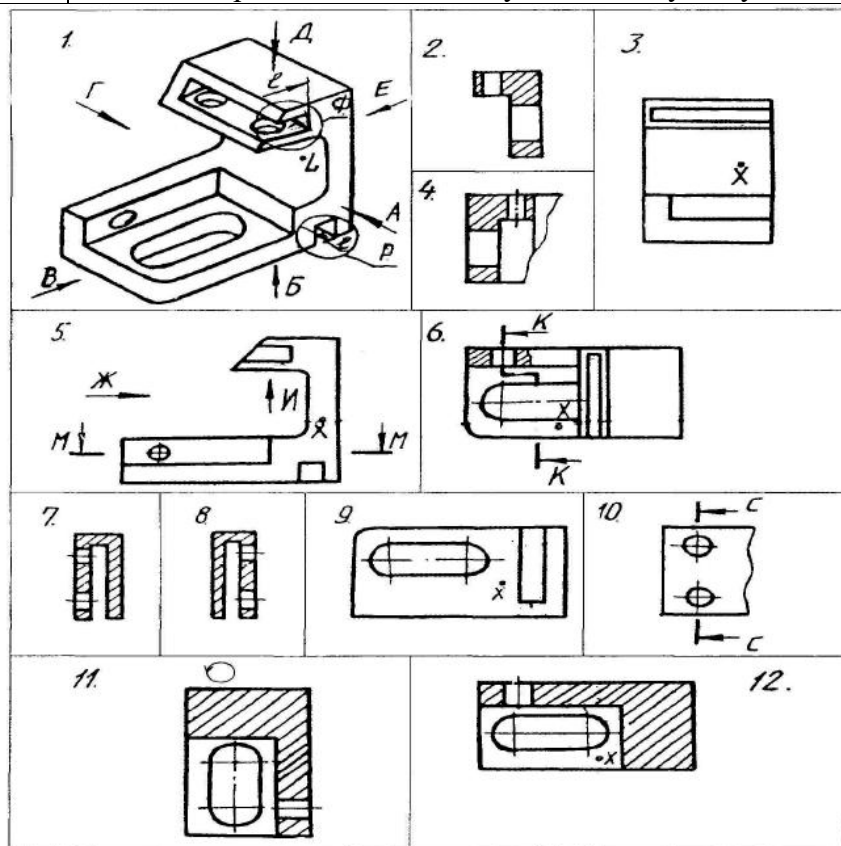


Рис.2.1.

Ключи к тестам Тест №1.

№1-2; №2-1; №3-3; №4-2; №5-2; №6-3; №7-2; №8-1; №9-1; №10-2; №11-1; №12-3; №13-2; №14-1; №15-2; №16-2; №17-1; №18-1; №19-3; №20-2.

Тест №2.

№1-5; №2-6; №3-10; №4-12; №5-7; №6-2; №7-9; №8-5; №9-2; №10-1; №11-3; №12-2; №13-1; №14-3; №15-2; №16-1; №17-3; №18-5.

**Тестирование по теме «Компьютерная графика»**

1. Одной из основных функций графического редактора является:
  - а) масштабирование изображений;
  - б) хранение кода изображения;
  - в) создание изображений;
  - г) просмотр и вывод содержимого видеопамати.
  - д) Элементарным объектом, используемым в растровом графическом редакторе, является:
  - е) точка (пиксель);
  - ж) объект (прямоугольник, круг и т.д.);
  - з) палитра цветов;
  - и) знакоместо (символ)
2. Классификация компьютерной графики по способу обработки компьютером:
  - а) растровая, векторная, фрактальная;
  - б) иллюстративная, растровая, векторная;
  - в) растровая, векторная, анимация;
3. Графика с представлением изображения в виде совокупности объектов называется:
  - а) фрактальной;
  - б) растровой;
  - в) векторной;
  - г) прямолинейной.
4. Пиксель на экране дисплея представляет собой:
  - а) минимальный участок изображения, которому независимым образом можно задать цвет;
  - б) двоичный код графической информации;
  - в) электронный луч;
  - г) совокупность 16 зерен люминофора.
5. Видеоконтроллер – это:
  - а) дисплейный процессор;
  - б) программа, распределяющая ресурсы видеопамати;
  - в) электронное энергозависимое устройство для хранения информации о графическом изображении;
  - г) устройство, управляющее работой графического дисплея.
6. Цвет точки на экране дисплея с 16-цветной палитрой формируется из сигналов:
  - а) красного, зеленого и синего;
  - б) красного, зеленого, синего и яркости;
  - в) желтого, зеленого, синего и красного;
  - г) желтого, синего, красного и яркости.
7. Какой способ представления графической информации экономичнее по использованию памяти:
  - а) растровый;
  - б) векторный.
8. Кнопки панели инструментов, палитра, рабочее поле, меню образуют:
  - а) полный набор графических примитивов графического редактора;
  - б) среду графического редактора;

- в) перечень режимов работы графического редактора;
  - г) набор команд, которыми можно воспользоваться при работе с графическим редактором.
9. Наименьшим элементом поверхности экрана, для которого могут быть заданы адрес, цвет и интенсивность, является:
- а) символ;
  - б) зерно люминофора;
  - в) пиксель;
  - г) растр.

**Критерии оценки:**

отлично – от 90% до 100% правильных ответов;  
хорошо – от 75% до 90% правильных ответов;  
удовлетворительно – от 55% до 75% правильных ответов;  
неудовлетворительно – менее 55% правильных ответов.