


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  В.И. Ряжских  
« 21 » февраля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
**«Начертательная геометрия»**

**Специальность** 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

**Специализация** Проектирование жидкостных ракетных двигателей

**Квалификация выпускника** инженер

**Нормативный период обучения** 5 лет и 6 м.

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2023

Автор программы



/ М.Н. Подопрехин /

Заведующий кафедрой  
Инженерной и  
компьютерной графики



/ М.Н. Подопрехин /

Руководитель ОПОП



/ В.С. Рачук /

Воронеж 2023

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цели дисциплины

Получение знаний по общей геометрической и графической подготовке, формирующей способность правильно воспринимать, перерабатывать и воспроизводить графическую информацию.

## 1.2 Задачи освоения дисциплины

Изучение геометрических свойств фигур по плоским изображениям; овладение методами построения изображений пространственных форм на плоскости; развитие у студентов логического мышления и пространственного представления геометрических объектов, изучение способов конструирования различных геометрических пространственных объектов, способов получения их чертежей на уровне графических моделей и умению решать на этих чертежах метрические и позиционные задачи; овладение ручной и компьютерной техникой выполнения чертежей.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Начертательная геометрия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Начертательная геометрия» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетеоретические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать: Основы геометрического моделирования, включая: метод проекций и виды проецирования; основные геометрические свойства и характеристики кривых линий и поверхностей; аксонометрические проекции; построение разверток поверхностей.
	Уметь: Решать на плоскости различные геометрические задачи
	Владеть: Методами геометрического моделирования в профессиональной деятельности

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Начертательная геометрия» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	90	90
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Образование комплексного чертежа.	Методы проецирования. Виды проецирования и их свойства: центральное, параллельное и ортогональное. Декартова система координат - числовая модель евклидова пространства. Четверти и октанты пространства. Образование комплексного чертежа (КЧ).	2	2	2	6	12
2	Комплексные чертежи основных геометрических объектов	Комплексные чертежи основных геометрических объектов: точки, прямой и плоскости. Точки, конкурирующие точки. Основные проекции точки. Прямые линии общего и частных положений. Следы прямой. Взаимное положение прямых: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Плоскость: способы задания. Плоскости общего и частных положений. Принадлежность точки и линии плоскости. Главные линии в плоскости.	2	2	2	6	12
3	Позиционные задачи.	Определение точки пересечения прямой и плоскости, определение линии пересечения двух плоскостей. Определение	2	4	-	14	20

		видимости. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей.					
4	Метрические задачи.	Построение взаимно перпендикулярных прямой и плоскости, двух взаимно-перпендикулярных плоскостей. Определение расстояния между параллельными и скрещивающимися прямыми. Определение расстояния от точки до плоскости. Определение угла между прямой линией и плоскостью. Определение угла между двумя плоскостями. Решение метрических задач.	2	4	-	14	20
5	Методы преобразований плоскостей проекций.	Решение позиционных и метрических задач методами преобразований. Преобразование прямой и плоскости из общего положения в частные методами преобразования.	2	6	-	10	18
6	Многогранники.	Виды многогранников. Примеры пересечения многогранников плоскостью и прямой линией. Пересечение многогранных поверхностей. Развертка гранной поверхности. Понятия и определения. Метод триангуляции. Метод нормального сечения. Метод раскатки.	2	2		6	10
7	Кривые линии. Поверхности.	Понятие кривой. Виды кривых линий. Порядок и класс плоской алгебраической кривой. Геометрические характеристики плоской кривой линии: касательная и нормаль, кривизна, обыкновенные и особые точки. Цилиндрическая винтовая линия. <b>Поверхности:</b> Основные понятия. Способы образования поверхностей. Классификация поверхностей: поверхности линейчатые, вращения, циклические и винтовые. Определитель поверхности. Принадлежность точки и линии линейчатой поверхности. Линейчатые поверхности с плоскостью параллелизма (поверхности Каталана). Принадлежность точки и линии этой поверхности. Очерк и контур поверхности. Поверхность вращения. Определитель поверхности вращения. Точка и линия на поверхности вращения. Построение очерков поверхности вращения. Определение линии пересечения поверхности и плоскости. Алгоритм решения. Плоскость, касательная к поверхности.	2	6	-	16	24

		Построение касательной плоскости и нормали к поверхности в ее точке. Определение точек пересечения плоской линии и поверхности. <b>Позиционные задачи:</b> определение линии пересечения двух поверхностей методом вспомогательных плоскостей. Условия применения метода и алгоритм. Определение линии пересечения двух поверхностей методом концентрических сфер. Особые случаи пересечения поверхностей второго порядка.					
8	Развертки поверхностей.	Понятия и определения. Поверхности развертываемые и не развертываемые. Точные, приближенные и условные развертки. Метод раскатки и нормального сечения. Условные развертки. Построение условных разверток не развертываемых поверхностей.	2	4		10	16
9	Аксонометрия.	Образование аксонометрического чертежа. Виды аксонометрических проекций. Обратимость аксонометрического чертежа. Ортогональная аксонометрия и ее основные свойства. Построение ортогональной изометрии геометрических объектов. Изометрические проекции окружностей, расположенных в плоскостях уровня. Штриховка. Ортогональная диметрия и ее свойства. Масштабы и коэффициенты искажений. Углы между осями. Штриховка.	2	2	-	8	12
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>90</b>	<b>144</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Знакомство с графической программой КОМПАС-3D V14 и основными графическими командами.
2. Ввод геометрических объектов
3. Простановка размеров
4. Создание текстовой конструкторской документации.
5. Выполнение таблиц.
6. Обозначения на чертежах.

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

В часы самостоятельной работы выполняются РГЗ формата А3 (темы:

геометрическое черчение, пересечение плоскостей, методы преобразования плоскостей проекций, сечение поверхности плоскостью, построение линии пересечения поверхностей).

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ОПК-1	Знать: Основы геометрического моделирования, включая: метод проекций и виды проецирования; основные геометрические свойства и характеристики кривых линий и поверхностей; аксонометрические проекции; построение разверток поверхностей.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите чертежей	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: Решать на плоскости различные геометрические задачи	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: Методами геометрического моделирования в профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### **7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний**

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по четырех балльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	Знать: Основы геометрического моделирования, включая: метод проекций и виды проецирования; основные геометрические свойства и характеристики кривых линий и поверхностей; аксонометрические проекции; построение разверток поверхностей.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: Решать на плоскости различные геометрические задачи	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: Методами геометрического моделирования в профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

**1. Фронтальная проекция точки А обозначается цифровым индексом**

а) цифрой 3; б) цифрой 1; в) цифрой 2; г) цифрой 4.

**2. Отрезок прямой при прямоугольном проецировании проецируется в точку при условии**

а) если эта прямая находится под углом  $45^\circ$  к плоскости проекций;

б) если эта прямая проходит через центр проецирования;

в) перпендикулярности этой прямой плоскости проекций;

г) параллельности этой прямой плоскости проекций.

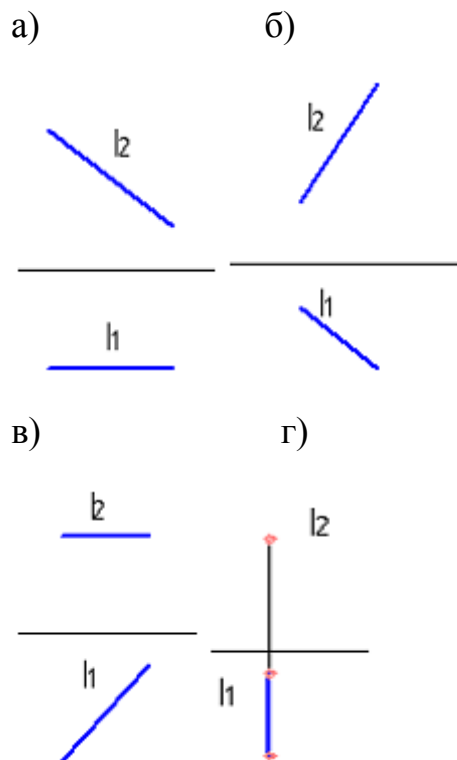
**3. Плоскость, на которой получают изображение геометрического объекта, называют...**

- а) плоскостью изображений;
- б) плоскостью проекций;
- в) плоскостью отображений;
- г) плоскостью чертежа.

**4. Горизонтальная плоскость уровня располагается**

- а) параллельно оси  $X$  ;      б) перпендикулярно оси  $Z$ ;
- в) перпендикулярно оси  $X$ ;      г) параллельно оси  $Z$ .

**5. Горизонтальная прямая уровня изображена на рисунке...**

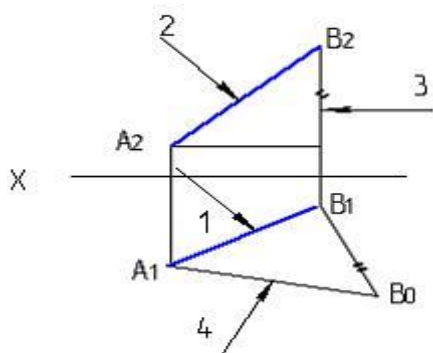


**6. Для определения точки пересечения прямой и плоскости общего положения необходимо...**

- а) определить ее как точку пересечения проекций заданной прямой с проекцией одной из линий, задающих плоскость;

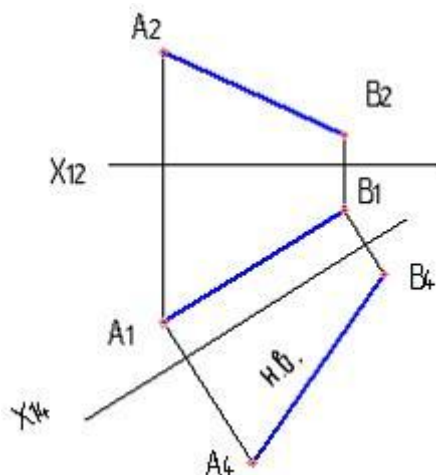
- б) использовать две вспомогательные секущие плоскости;
- в) использовать способ сфер;
- г) определить ее расположение относительно плоскостей проекций.

**7. Натуральная величина отрезка АВ указана на рисунке цифрой...**



- а) 3;    б) 4;    в) 1;    г) 2.

**8. Натуральная величина отрезка АВ определена способом...**



- а) вращения вокруг проецирующей прямой;
- б) замены плоскостей проекций;
- г) плоско–параллельного перемещения;
- д) прямоугольного треугольника.

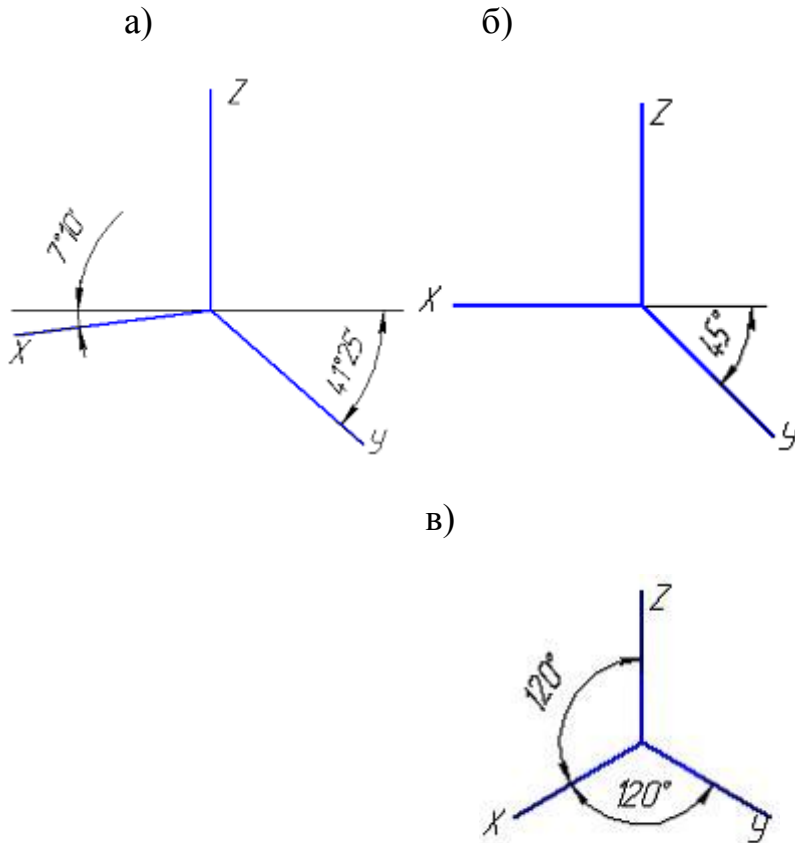
**9. Аксонометрия называется прямоугольной, если направление проецирования...**

- а) параллельно плоскости проекций;
- б) не перпендикулярно плоскости проекций;

в) перпендикулярно плоскости проекций;

г) имеет угол  $45^\circ$  к плоскости проекций.

**10. Оси стандартной прямоугольной изометрии изображены на рисунке...**



### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

**Пример задания на тему:** Прямая и точка в плоскости. Взаимно пересекающиеся плоскости

Построить недостающую проекцию точки принадлежащей плоскости  $\alpha(ABC)$ . Построить следы плоскости  $\alpha(ABC)$ . Составить алгоритм решения задачи на построение недостающей проекции точки D. Данные взять из табл. 1.

Графическая работа.

Построить проекции линий пересечения плоскостей  $\alpha(ABC)$  и  $\beta(FMN)$  и показать их видимость. Построить в прямоугольной диметрической проекции линию пересечения плоскостей и плоскость  $\alpha(ABC)$ . Данные взять из табл. 1.

Таблица 1

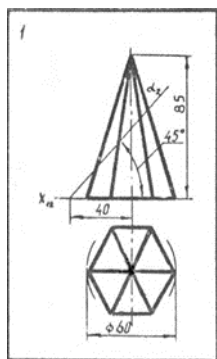
Вариант	Координаты точек	A	B	C	F	M	N	D
1	X	160	65	110	15	60	40	50
	Y	70	75	20	0	25	0	
	Z	75	65	10	0	0	15	35

1. Нахождении линии пересечения двух плоскостей.
2. Построение аксонометрической проекции пересекающихся плоскостей.
3. Определение точки пересечения прямой с плоскостью.
4. Пересечение плоской геометрической фигуры с секущей плоскостью.

**Пример задания на тему:** Пересечение поверхности плоскостью.

Графическая работа.

Построить три проекции сечения тела плоскостью  $\alpha$  и натуральную величину фигуры сечения. Построить развертку и аксонометрическую проекцию усеченной части тела.



5. Построение линии пересечения поверхностей.
6. Определение видимости геометрических фигур.
7. Нахождение недостающих проекций точки и прямой принадлежащих поверхности.
8. Построение развертки геометрической фигуры.
9. Нахождение натуральной величины сечения.
10. Аксонометрическая проекция геометрической фигуры.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Построить геометрическую фигуру по заданным размерам.

2. Построить проекции точки по заданным координатам.
3. Способом преобразования плоскостей проекций найти натуральную величину основания многогранника.
4. Нахождение линии пересечения плоскостей.
5. Нахождение способом преобразования плоскостей проекций расстояние и угол между ребрами, гранями многогранника.
6. Нахождение натуральной величины сечения при сечении поверхности плоскостью.
7. Построение аксонометрической проекции геометрической фигуры заданных размеров.
8. Построение развертки геометрической фигуры заданных размеров.
9. Построение линии пересечения поверхностей.
10. Построение развертки многогранника.
11. Построение развертки поверхностей вращения.
12. Нахождение расстояния от точки до плоскости.
13. Нахождение расстояния от точки до поверхности.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

- 1) Дисциплина начертательная геометрия. Цели и задачи, которые изучают в этом курсе.
- 2) Декартова система координат. Четверти и октанты пространства.
- 3) Метод проецирования. Линейные виды проецирования и их свойства: центральное, параллельное и ортогональное.
- 4) Образование комплексного чертежа. Комплексный чертеж точки, конкурирующие точки. Основные проекции точки.
- 5) Образование дополнительных проекций точки. Метод замены плоскостей проекций.
- 6) Комплексный чертеж прямой линии. Прямые общего и частных положений. Принадлежность точки к линии.
- 7) Следы прямой. Взаимное положение двух прямых. Комплексный чертеж пересекающихся, параллельных и скрещивающихся прямых. Определение видимости на чертеже двух прямых. Понятие конкурирующих прямых.
- 8) Преобразование прямой из общего положения в частные методом замены плоскостей проекций.
- 9) Комплексный чертеж плоскости. Способы задания. Плоскости

- общего и частных положений. Принадлежность точки и линии к плоскости. Главные линии в плоскости.
- 10) Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности и построение на его основе параллельных прямой и плоскости на чертеже. Параллельность двух плоскостей. Признак параллельности и построение на его основе параллельных плоскостей на чертеже.
  - 11) Преобразование плоскости из общего положения в частные методом замены плоскостей проекций.
  - 12) Позиционные задачи. Определение точки пересечения прямой и плоскости (методом конкурирующих прямых и методом замены плоскостей проекций). Определение видимости прямой.
  - 13) Определение линии пересечения двух плоскостей (методом конкурирующих прямых и методом замены плоскостей проекций). Определение видимости плоскостей.
  - 14) Следы плоскости. Принадлежность точки и прямой к плоскости, заданной следами. Определение точки пересечения прямой и плоскости, заданной следами.
  - 15) Методы преобразований ортогональных проекций: вращения вокруг проецирующей прямой и прямой уровня, плоскопараллельное перемещение. Примеры решений задач методами преобразований.
  - 16) Метрические задачи. Теорема о проекции прямого угла.
  - 17) Построение взаимно перпендикулярных линейных объектов (прямых, плоскостей, прямой и плоскости).
  - 18) Определение расстояний (между точками, между точкой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми, между параллельными объектами: прямыми, прямой и плоскостью, плоскостями).
  - 19) Определение углов; между пересекающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями.
  - 20) Многогранники. Виды многогранников. Построение проекций и пересечений многогранников. Пример.
  - 21) Кривые линии. Понятие кривой. Виды кривых линий. Порядок и класс плоской кривой.
  - 22) Геометрические характеристики плоской кривой линии: касательная и нормаль, кривизна, обыкновенные и особые точки.
  - 23) Кривая линия. Проекционные свойства кривых линий. Построение окружностей частных и общего положений. Цилиндрическая винтовая линия.
  - 24) Поверхности. Основные понятия. Способы образования поверхностей. Кинематические поверхности. Поверхности линейчатые и не линейчатые; вращения, циклические и винтовые.
  - 25) Линейчатые поверхности: общего и частных видов. Определитель линейчатой поверхности. Задание линейчатой поверхности на чертеже. Принадлежность точки и линии линейчатой поверхности.
  - 26) Линейчатые поверхности с плоскостью параллелизма (поверхности Каталана). Образование и задание на чертеже. Принадлежность точки и линии этой поверхности.
  - 27) Очерк и контур поверхности. Поверхность вращения. Определитель поверхности вращения. Задание поверхности вращения. Точка и линия на поверхности вращения. Построение очерков поверхности вращения.

- 28) Алгоритм образования циклической поверхности. Ее определитель. Задание циклической поверхности. Частные случаи поверхности. Точка и линия на циклической поверхности. Задание циклической поверхности на чертеже.
- 29) Позиционная задача: определение линии пересечения поверхности и плоскости. Алгоритм и пример решения.
- 30) Плоскость, касательная к поверхности. Нормаль к поверхности. Пример построения касательной плоскости и нормали к поверхности в ее точке.
- 31) Позиционная задача: определение точек пересечения плоской линии и поверхности. Алгоритм и пример решения задачи.
- 32) Методы и алгоритмы определения линии пересечения двух поверхностей. Пример.
- 33) Позиционная задача: определение линии пересечения двух поверхностей методом вспомогательных плоскостей. Условия применения метода, алгоритм и пример.
- 34) Позиционная задача: определение линии пересечения двух поверхностей методом концентрических сфер. Предпосылки применения метода. Условия применения метода, алгоритм и пример.
- 35) Позиционная задача: определение линии пересечения двух поверхностей методом эксцентрических сфер. Условия применения метода, алгоритм и пример.
- 36) Особые случаи пересечения поверхностей второго порядка (квадрик). Порядок линии пересечения, ее распадение на составляющие. Пример.
- 37) Аксонометрия. Основные понятия. Проекционная схема образования параллельной аксонометрии. Основное свойство параллельной аксонометрии. Коэффициенты искажений. Обратимость аксонометрического чертежа. Теорема К. Польке.
- 38) Виды параллельных аксонометрий. Ортогональная аксонометрия и ее основные свойства.
- 39) Ортогональная изометрия и ее свойства. Масштабы и коэффициенты искажений. Примеры построений ортогональной изометрии геометрических объектов (отрезка прямой, треугольника, конической поверхности вращения с проецирующей осью).
- 40) Изометрические проекции окружностей, расположенных в плоскостях уровня. Штриховка.
- 41) Ортогональная диметрия и ее свойства. Масштабы и коэффициенты искажений. Углы между осями. Примеры построений ортогональной диметрии геометрических объектов (отрезка прямой, треугольника, конической поверхности вращения с проецирующей осью). Штриховка.
- 43) Развертка поверхности. Основные понятия и определения. Поверхности развертывающиеся и не развертывающиеся. Развертка гранной поверхности. Метод нормального сечения. Пример.
- 44) Точные, приближенные и условные развертки. Развертка цилиндрической поверхности. Метод раскатки.
- 45) Развертка конической поверхности. Метод триангуляции.
- 46) Условные развертки. Построение условных разверток не развертывающихся поверхностей.

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит пять заданий (4 вопроса и задачу). Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 1 баллом, задача оценивается в 6 баллов (3 балла верное решение и 3 балла верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 4 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 4 до 6 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 8 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 8 до 10 баллов.

Пример экзаменационного билета

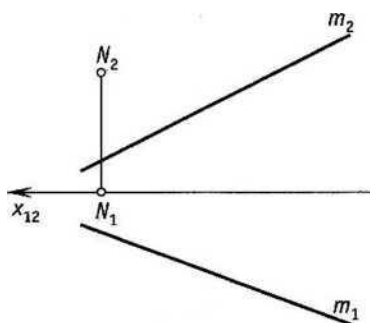
## ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

#### ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

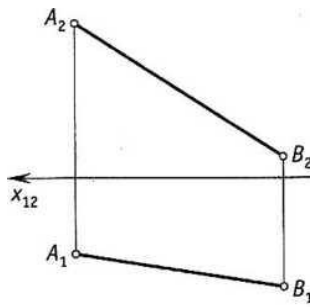
1. Способы задания плоскости. Изображение на чертеже плоскостей общего и частного положения.

2. Построить прямую, принадлежащую плоскости  $Q(N, m)$  и отстоящую от плоскости  $\Pi_2$  на расстоянии 10 мм.



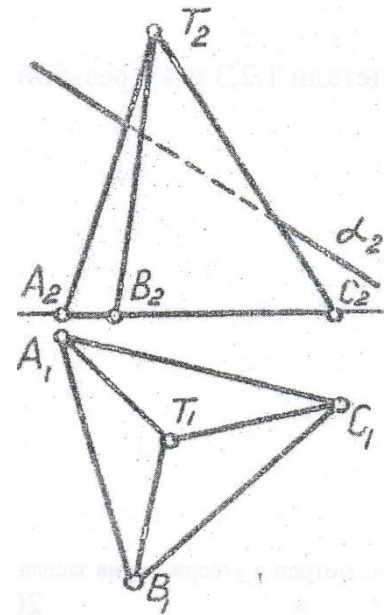
3. Построение условных разверток неразвертывающихся поверхностей.

4. Определить натуральную величину отрезка АВ и угол наклона его к плоскости проекции  $\Pi_1$ .



### 5. ЗАДАЧА:

Построить развертку пирамиды и нанести на развертку линию ее пересечения с фронтально-проецирующей плоскостью  $\alpha$



Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Образование комплексного чертежа.	ОПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
2	Комплексные чертежи основных геометрических объектов	ОПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
3	Позиционные задачи.	ОПК-1	Тест, контрольная работа,
4	Метрические задачи.	ОПК-1	Тест, контрольная работа,
5	Методы преобразований плоскостей проекций.	ОПК-1	Тест, контрольная работа,
6	Многогранники.	ОПК-1	Тест, контрольная работа,
7	Кривые линии. Поверхности.	ОПК-1	Тест, контрольная работа

8	Развертки поверхностей.	ОПК-1	Тест, контрольная работа
9	Аксометрия.	ОПК-1	Тест

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии: учеб. пособие / В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский; под ред. В.О. Гордона. - 27-е изд., стереотип. - М.: Высш. шк., 2007. – 272 с.
2. Сборник задач и упражнений по начертательной геометрии и инженерной графике [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. - Электрон. текстовые, граф. дан. (22,3 Мб). - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2015.
3. Сборник тестовых задач для самостоятельной подготовки по начертательной геометрии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. А. Филиппов [и др.]. - Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2000. - 81 с.
4. Лагерь, А.И. Инженерная графика: учебник / А. И. Лагерь. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2006. – 335 с.
5. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение: Учебник / А. А. Чекмарев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2006. – 471 с.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- Сайт ([http:// www.informatika.ru/text/database/geom/Geometry](http://www.informatika.ru/text/database/geom/Geometry));
- Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов (<http://www.infosait.ru/>);
- Графический редактор Компас – 3D V14-V15.
- Microsoft Word, Microsoft Excel.
- Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ (<http://eios.vorstu.ru>)
- <http://cchgeu.ru/university/library/dostupnye-ebs/>
- <http://cchgeu.ru/university/library/elektronnyy-katalog/>
- <http://www.t-agency.ru/geom/index.html>- В.Т. Тозик Электронный учебник по начертательной геометрии (кафедра Инженерной и Компьютерной графики Санкт-Петербургского государственного университета ИТМО).

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

1. Плакаты по разделам дисциплины
2. Контролирующие карты усвоения разделов дисциплины
3. Макеты геометрических фигур
4. Дисплейный класс с интерактивной доской, оснащенный компьютерными программами для проведения практических занятий и лабораторных работ с выходом в интернет.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Начертательная геометрия» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков решения геометрических задач. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий,

	словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			
2			
3			