


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 4 от «27» апреля 2022 г.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института

Зав. кафедрой  /Мулюков Р.Р.

 /Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Начертательная геометрия и компьютерная графика  
(наименование дисциплины)


Б1. В.01 часть, формируемая участниками образовательных отношений  
(указать часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений,  
факультатив))

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
28.03.03 Наноматериалы  
(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки  
Объемные наноструктурные материалы  
(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация  
бакалавр  
(указывается квалификация)

Разработчик (составитель) <u>ассистент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	 /Юлдашева А.Р. (подпись, Фамилия И.О.)
---	---


Для приема: 2022

Уфа 2022 г.

Составитель / составители: Юлдашева А.Р., ассистент кафедры физики и технологии наноматериалов

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры протокол от « 27 » апреля 2022 г. № 4

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ / Мулюков Р.Р.

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<i>ПК-1. способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности в области материаловедения и технологии наноматериалов и наносистем</i>	<i>ПК-1.1. Знать основные требования ЕКСД; базовые понятия начертательной геометрии; правила оформления чертежей; понятия проекционного черчения.</i>	<i>Знать методы построения изображения на чертеже. Понятие о плоскости, точки, прямой. Понятие о проекциях. Виды проекций.</i>
		<i>ПК-1.2. Уметь применять базовые понятия начертательной геометрии, правила оформления чертежей, понятия проекционного черчения.</i>	<i>Уметь проставлять размеры на чертеже. Понятие о базах в машиностроении. АксонOMETрические проекции. Правила построения разрезов и сечений на чертеже.</i>
		<i>ПК-1.3. Владеть навыками использования базовых понятий начертательной геометрии и компьютерной графики; построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей</i>	<i>Владеть правилом составления спецификации на изделие. Виды соединений. Виды стандартизованных профилей в машиностроении. Обозначения стандартизованных изделий в КД.</i>

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Начертательная геометрия и компьютерная графика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цели изучения дисциплины: связана с получением студентами знаний, умений и навыков, необходимых для обладания следующими компетенциями:

- готовность выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий графогеометрический аппарат;
- способность к конструкторской графо-геометрической коммуникации;
- готовность работать с информацией по ГОСТам и ЕСКД из различных источников;
- готовность к самостоятельной индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции;
- способность и готовность к самосовершенствованию, саморегулированию, самореализации.

### **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

#### **4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и формулировка компетенции :

ПК-1. способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности в области материаловедения и технологии наноматериалов и наносистем

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>	
		<b>Не зачтено</b>	<b>Зачтено</b>
<i>ПК-1.1. Знать основные требования ЕКСД; базовые понятия начертательной геометрии; правила оформления чертежей; понятия проекционного черчения.</i>	<i>Знать: методы построения изображения на чертеже. Понятие о плоскости, точки, прямой. Понятие о проекциях. Виды проекций.</i>	<i>Не знает и имеет частичные и отрывочные знания методов построения изображения на чертеже. Понятие о плоскости, точки, прямой. Понятие о проекциях. Виды проекций.</i>	<i>Достаточно Уверено и уверенно знает методы построения изображения на чертеже. Понятие о плоскости, точки, прямой. Понятие о проекциях. Виды проекций.</i>
<i>ПК-1.2. Уметь применять базовые понятия начертательной геометрии, правила оформления чертежей, понятия</i>	<i>Уметь: проставлять размеры на чертеже. Понятие о базах в машиностроении. Аксонометрические проекции. Правила построения разрезов и сечений на</i>	<i>Не умеет и частично и отрывочно умеет проставлять размеры на чертеже. Понятие о базах в машиностроении. Аксонометрические проекции. Правила построения разрезов и</i>	<i>Достаточно Уверено и уверенно умеет проставлять размеры на чертеже. Понятие о базах в машиностроении. Аксонометрические проекции. Правила построения разрезов и сечений на чертеже.</i>

<i>проекционного черчения.</i>	<i>чертеже.</i>	<i>сечений на чертеже.</i>	
<i>ПК-1.3. Владеть навыками использования базовых понятий начертательной геометрии и компьютерной графики; построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей</i>	<i>Владеть: правилом составления спецификации на изделие. Виды соединений. Виды стандартизованных профилей в машиностроении. Обозначения стандартизованных изделий в КД.</i>	<i>Не владеет навыками и владеет частично навыками составления спецификации на изделие. Виды соединений. Виды стандартизованных профилей в машиностроении. Обозначения стандартизованных изделий в КД.</i>	<i>Достаточно уверенно и уверенно владеет навыками составления спецификации на изделие. Виды соединений. Виды стандартизованных профилей в машиностроении. Обозначения стандартизованных изделий в КД.</i>

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
<i>ПК-1.1. Знать основные требования ЕКСД; базовые понятия начертательной геометрии; правила оформления чертежей; понятия проекционного черчения.</i>	<i>Знать: методы построения изображения на чертеже. Понятие о плоскости, точки, прямой. Понятие о проекциях. Виды проекций.</i>	<i>Лабораторные работы; расчетно-графическая работа тесты; зачет;</i>
<i>ПК-1.2. Уметь применять базовые понятия начертательной геометрии, правила оформления чертежей, понятия проекционного черчения.</i>	<i>Уметь: проставлять размеры на чертеже. Понятие о базах в машиностроении. Аксонометрические проекции. Правила построения разрезов и сечений на чертеже.</i>	
<i>ПК-1.3. Владеть навыками использования базовых понятий начертательной геометрии и компьютерной графики; построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей</i>	<i>Владеть: правилом составления спецификации на изделие. Виды соединений. Виды стандартизованных профилей в машиностроении. Обозначения стандартизованных изделий в КД.</i>	

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по

итогах изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

### **Задания для контрольной работы**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие оценочные средства:

- письменные работы по теоретическому материалу;
- аудиторные и домашние задания по практическим занятиям ;
- собеседование.

Задания:

1. Методы построения изображения на чертеже.
2. Понятие о плоскости, точки, прямой.
3. Понятие о проекциях. Виды проекций.
4. Основные требования к оформлению чертежа детали.
5. Основные требования к линиям на чертеже.
6. Правила простановки размеров на чертеже.
7. Понятие о базах в машиностроении.
8. Аксонометрические проекции.
9. Правила построения разрезов и сечений на чертеже.
10. Понятие об изделии.
11. Виды чертежей.
12. Правила оформления сборочного чертежа.
13. Правила оформления чертежей деталировки.
14. Составление спецификации на изделие.
15. Виды стандартизованных профилей в машиностроении....

Для оценивания результатов обучения в виде владений используются оценочные средства в виде зачета.

### **Задание по самостоятельной работе (пример)**

#### **Построение и исследование многогранника «Призма»**

На формате А3 необходимо выполнить:

1. Построить три проекции треугольной призмы  $ABCA'E'C'$  с основаниями  $ABC$ ,  $A'E'C'$ , и ребрами:  $AA'$ ,  $BE$ ,  $CC'$ .  $AB$  – линия уровня;  $h$  – горизонталь;  $f$  – фронталь;  $p$  – профильная прямая;  $l$  – длина  $AB$ .  $\alpha, \beta, \gamma$ , - углы наклона  $AB$  соответственно к плоскостям  $\Pi$ ,  $\Pi$ ,  $\Pi$  (табл.2.1).
2. Ребро  $BE$  разделить точкой  $K$  в заданном отношении (табл. 2.2)
3. Определить натуральную величину  $AC$  и угол наклона ее к одной из плоскостей проекций: ( $\alpha^\circ$ -кплоскости  $\Pi$  ;  $\beta^\circ$ -кплоскости  $\Pi$  ;  $\gamma^\circ$ -кплоскости  $\Pi$  )

## Варианты задания

Таблица 2.1

№ варианта	Ребро АВ		Длина,	Координаты точек (X, Y, Z)		
	Положен. относит.	Угол наклона, град.		А	С	Е
1	h	$\beta = 30^\circ$	25	30,15,40	40,50,70	80,55,20
2	f	$\alpha = 60^\circ$	30	45,10,40	25,25,60	95,40,45
3	p	$\alpha = 45^\circ$	30	10,10,65	45,20,25	85,100,30
4	h	$\beta = 45^\circ$	50	40,0,90	70,20,60	95,55,35
5	f	$\alpha = 45^\circ$	35	45,20,30	25,45,50	120,80,15
6	p	$\alpha = 45^\circ$	30	10,15,70	45,10,30	85,125,30
7	h	$\beta = 45^\circ$	30	40,15,40	50,50,60	110,40,90
8	f	$\alpha = 60^\circ$	30	105,80,95	115,50,70	45,55,35
9	p	$\alpha = 30^\circ$	30	20,50,40	45,90,45	75,35,0
10	h	$\beta = 60^\circ$	20	40,40,40	50,65,75	105,60,0
11	f	$\alpha = 45^\circ$	30	110,70,70	80,105,75	20,30,30
12	P	$\alpha = 30^\circ$	30	30,70,60	0,65,45	85,50,20
13	f	$\alpha = 60^\circ$	30	45,10,40	25,25,60	95,40,45
14	f	$\alpha = 45^\circ$	30	110,70,80	115,50,40	20,30,40
15	p	$\alpha = 30^\circ$	30	45,10,40	25,25,60	105,100,50
16	h	$\beta = 60^\circ$	60	50,0,80	65,35,40	105,60,50
17	f	$\alpha = 30^\circ$	20	120,10,10	130,40,30	40,45,65
18	f	$\alpha = 45^\circ$	30	45,40,45	25,25,60	115,95,50
19	h	$\beta = 60^\circ$	60	105,20,30	95,85,50	30,55,55
20	f	$\alpha = 30^\circ$	20	120,45,10	130,80,30	45,10,20
21	h	$\beta = 60^\circ$	30	120,50,80	130,85,45	40,30,40
22	f	$\alpha = 60^\circ$	30	120,45,30	110,75,50	45,30,25
23	h	$\beta = 60^\circ$	20	125,55,0	135,75,30	15,50,45



Таблица 2.2

Построить		Угол наклона АС, град.	Построить		Угол наклона АС, град.
Номер варианта	ВК : КЕ		Номер варианта	ВК : КЕ	
1	2:3	$\gamma$	16	3:1	$\alpha$
2	3:2	$\alpha$	17	4:2	$\alpha$
3	1:3	$\gamma$	18	2:4	$\beta$
4	2:1	$\beta$	19	3:1	$\beta$
5	2:1	$\alpha$	20	4:1	$\gamma$
6	2:1	$\gamma$	21	4:3	$\beta$
7	2:1	$\gamma$	22	3:2	$\alpha$
8	2:3	$\gamma$	23	2:1	$\alpha$
9	1:3	$\gamma$	24	3:2	$\alpha$
10	3:1	$\gamma$	25	2:1	$\beta$
11	1:2	$\alpha$	26	3:1	$\beta$
12	1:2	$\alpha$	27	2:3	$\gamma$
13	3:2	$\alpha$	28	3:2	$\alpha$
14	1:3	$\beta$	29	1:3	$\gamma$
15	3:2	$\beta$	30	2:1	$\beta$

### План выполнения построений на Листе.

Даны координаты точек А(25;15;40;), С (50;35;30;), Е(95;60;40;), АВ – р,  $\alpha = 60^\circ$ ,  $l = 30$  мм. АВ параллельна плоскости ПЗ и наклонена к ПП под углом  $\alpha = 60^\circ$ .

### План решения задачи

На листе формата А3 проводим две взаимно-перпендикулярные линии. Точку пересечения этих линий принимаем за начало координат О. Вправо от начала координат на горизонтальной линии обозначаем ось УЗ. Влево от начала координат эту линию обозначаем координатой Х. От точки пересечения О вверх обозначаем координату Z, вниз координату У1.

По заданным координатам точек А, С, Е строим их проекции. Для построения горизонтальной проекции точки А берем координату Х точки А и через нее проводим вертикальную линию, перпендикулярную оси Х, вниз от которой откладываем координату У точки А, а вверх (от оси Х) координату Z. Таким образом мы получим горизонтальную проекцию А1 и фронтальную проекцию А2 точки А. Чтобы найти профильную проекцию точки А через А2 проводим линию связи, перпендикулярную оси Z и от оси Z на этой линии откладываем отрезок равный координате У точки А получаем А3. Через профильную проекцию точки А (А3) вправо вниз под углом  $\alpha = 60^\circ$  к оси ОУЗ проводим линию уровня заданной длины  $l = 30$  мм.

Получаем профильную проекцию отрезка АВ (А3В3). Фронтальную проекции точки В находим, проведя линии связи от В3 перпендикулярно ОZ, а из А2 проводим прямую, параллельную ОZ (Так как две проекции прямой уровня всегда параллельны осям координа,  $A_2B_2 \parallel OZ, A_1B_1 \parallel OY_1$ ). Пересечение данных прямых даст нам фронтальную проекцию точки В (В2). Для определения горизонтальной проекции точки В от А1 вниз проводим вертикальную линию, на которой откладываем от оси ОХ расстояние равное от оси ОZ до В3. Получаем В1. Проекции точек С и Е строим также, как и проекции точки А. Соединяем одноименные проекции точек В и Е. (В1Е1, В2Е2, В3Е3). Так как у призмы боковые ребра равны и параллельны, а если прямые равны и параллельны, то их одноименные проекции тоже равны и параллельны. Следовательно, на проекциях из точек А и С проводим прямые равные и параллельные В1Е1, В2Е2, В3Е3. Таким образом мы получим точки А', С'.

Соединив точки  $A'$ ,  $E$ ,  $C'$ , получаем основание  $A'EC'$  и ребра  $BE$ ,  $AA'$ ,  $CC'$ . Используя метод конкурирующих точек, определяем видимость ребер. Делим отрезок  $BE$  в заданном отношении (3:1). Для этого на  $\Pi_1$  от проекции точки  $B(B_1)$  проводим произвольную прямую и откладываем на ней 4 одинаковых отрезка (3+1). Соединяем точку 4 с  $E_1$ . Через точку 3 проводим прямую, параллельную  $4E_1$ , получаем  $K_1$ . Проведем линии связи от  $K_1$  определяем  $K_2$  и  $K_3$ . Определяем натуральную величину отрезка  $AC$  и угол наклона на его плоскости  $\Pi$  методом прямоугольного треугольника.

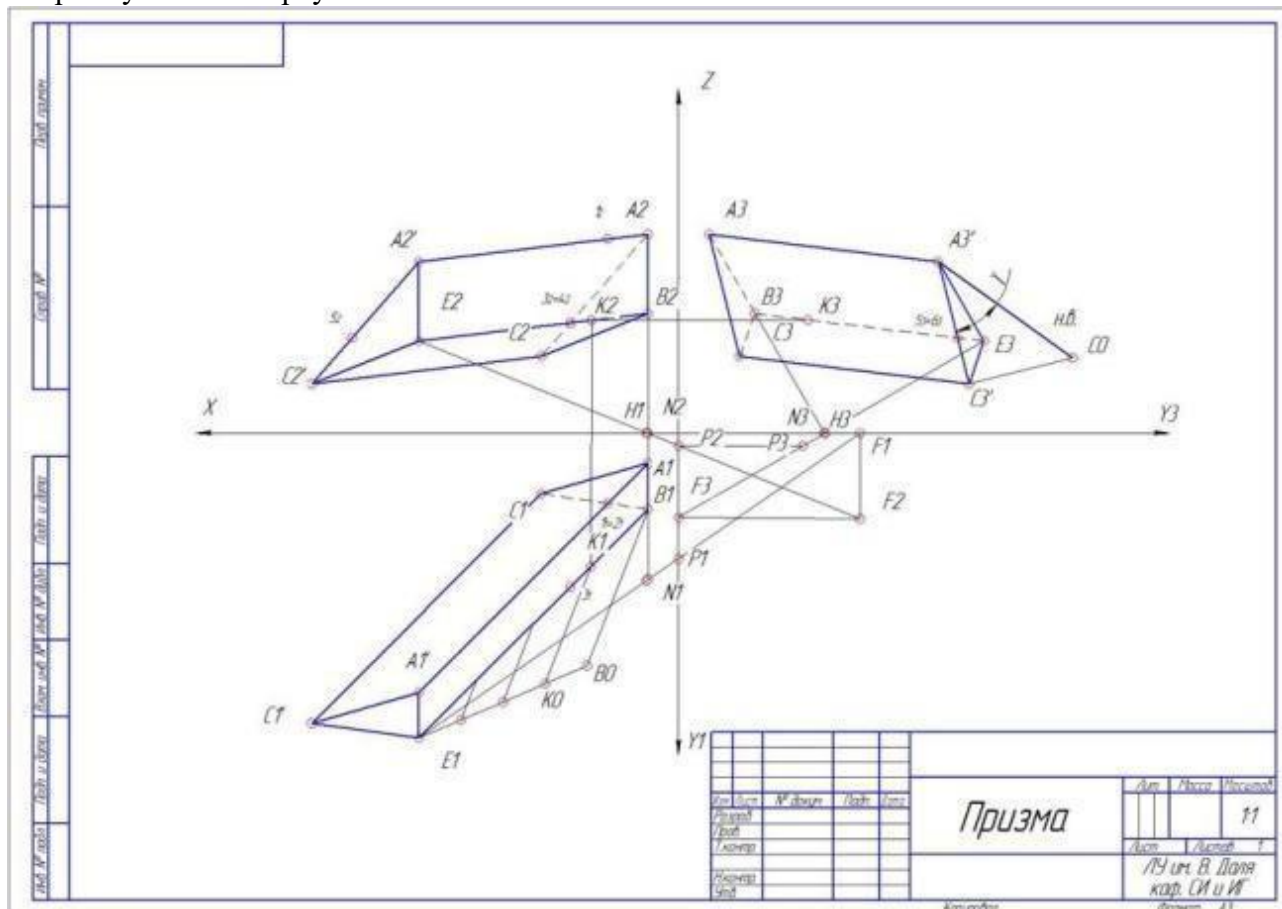


Рисунок – Исследование призмы

### Алгоритм построений:

1. Три проекции точки  $A$  по заданным координатам:  $A(x, y)$ ,  $A(x, z)$ ,  $A(y, z)$ ;  $A \perp O_x$ ;  $A \perp O_z$ . Аналогично строим проекции точек  $C$  и  $E$ .
2.  $AB // \Pi_1$ .  $\alpha = 60^\circ$ . Из  $A$  вправо вниз под углом  $60^\circ$  к оси  $O_y$  откладываем отрезок, равный 30 мм, получаем  $B$ .  $AB // O_y$ ;  $AB // O_z$ ;  $B \in O_z$ ;  $B \in O_x$
3.  $ABC = \triangle ABC$ ;  $BE = BE$ ;  $AA' CC' // BE$ ;  $A'EC' = \triangle A'EC'$
4. Определяем видимость по конкурирующим точкам.
5.  $K \in BE$ ;  $BK : KE = 3:1$ ;
6.  $AA \perp AC$ ;  $CA \perp AA = 90^\circ$ ;  $AA = X_c - X_a$ ;  $\gamma^\circ = \angle CAA$ ;  $A$  – натуральная величина  $AC$ .

### Вопросы к текущему и рубежному контролю по теоретическому материалу

1. Методы построения изображения на чертеже.
2. Понятие о плоскости, точки, прямой.
3. Понятие о проекциях.
4. Виды проекций.
5. Основные требования к оформлению чертежа детали.
6. Изучение основных требований к линиям на чертеже (толщины линий, обозначение геометрических соотношений- размеров на чертеже детали).

7. Правила постановки размеров на чертеже.
8. Понятие о базах в машиностроении.
9. Аксонометрические проекции.
10. Правила построения разрезов и сечений на чертеже.
11. Понятие об изделии.
12. Виды чертежей (сборочный чертеж, детализация).
13. Правила оформления сборочного чертежа (сборочной единицы).
14. Правила оформления чертежей детализации.
15. Составление спецификации на изделие.
16. Виды соединений деталей (разъемные резьбовые, неразъемные соединения).
17. Виды стандартизованных профилей в машиностроении.
18. Обозначения стандартизованных изделий в КД.
19. Назначение САПР.
20. Особенности использования САПР в подготовке КД.
21. Программный продукт «Компас-3D».

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Миронов, Б.Г. Инженерная и компьютерная графика: Учебник/ Б. Г. Миронов, Р. С. Миронова, Д.А. Пяткина, А. А. Пузиков. – 4 – е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк. – 2006. – 334 с
2. Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М. Машиностроение, 2000. – 350 с.
3. Потишко А.В., Крушевская Д.П. Справочник по инженерной графике. Под ред. А.В. Потишко. Киев, 1976.- 256 с.
4. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. Т.1. – 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И.Н. Жестковой.- М.: Машиностроение, 2001.- 920 с.: ил.
5. Кондаков А. И. САПР технологических процессов, изд. Академия. – 2008. – 272 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Кудрявцев Е. М. КОМПАС-3D V10. Максимально полное руководство.- Издат.: ДМК Пресс. – 2008. - 1184 с.
2. Гардан И., Люка М. Машинная графика и автоматизация конструирования: Пер. франц.-М.: Мир, 1987. – 272 с.

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Курсы и конспекты лекций по «Начертательная геометрия и компьютерная графика» доступны по следующим адресам:2.

<https://studfiles.net/preview/4665148/>

<http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2005/teplyak.pdf>

<http://www.informika.ru/text/database/geom/index.html>- электронный учебник по начертательной геометрии

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Например, в виде таблицы:

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Аудитория 412</i>	<i>Лекции</i>	<i>Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска и т.д.</i>
<i>Аудитория 412</i>	<i>Лабораторные работы</i>	<i>Учебная мебель, доска аудиторная, моноблок Think Centre (12 шт)</i>
<i>Читальный зал № 2 (физико-математический корпус учебное, 2 этаж)</i>	<i>Самостоятельная работа</i>	<i>Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</i>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Начертательная геометрия и компьютерная графика на 1 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	72,7
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	71,3
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	зачет

Форма(ы) контроля:

Зачет 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	Введение в курс. Понятие о предмете «Инженерная И компьютерная графика». Цели и задачи курса. Методы построения изображения на чертеже. Понятие о плоскости, точки, прямой. Понятие о проекциях. Виды проекций.	3	3	7	14,2		Контроль выполнения задания во время проведения лабораторной работы
2.	Правила построения чертежа детали. Ознакомление с ЕСКД (ГОСТ 2.301-68...2.304-81). Основные требования к оформлению чертежа детали. Изучение основных требований к линиям на чертеже (толщины	3	3	7	14,2		Контроль выполнения задания во время проведения лабораторной работы

	линий, обозначение геометрических соотношений-размеров на чертеже детали). Правила простановки размеров на чертеже. Понятие о 3базах в машиностроении. Аксонометрические проекции. Правила построения разрезов и сечений на чертеже						
3.	Оформление конструкторской документации (КД) на изделие. Понятие об изделии. Виды чертежей (сборочный чертеж, деталировка). Правила оформления сборочного чертежа (сборочной единицы). Правила оформления чертежей деталировки. Составление спецификации на изделие.	4	4	7	14,2		Контроль выполнения задания во время проведения лабораторной работы
4.	Основные стандартизованные изделия в	4	4	7	14,2		Контроль выполнения задания во время проведения

	машиностроении. Виды соединений деталей (разъемные резьбовые, неразъемные соединения). Виды стандартизованных профилей в машиностроении. Обозначения стандартизованных изделий в КД.						лабораторной работы
5.	Системы автоматизированного проектирования (САПР) технологических процессов. Назначение САПР. Особенности использования САПР в подготовке КД. Ознакомление с программным продуктом «Компас-3D».	4	4	8	14,5		Контроль выполнения задания во время проведения лабораторной работы
6.	Расчетно-графическая работа						
	<b>Всего часов:</b>	18	18	36	71,3		



ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИИ НАНОМАТЕРИАЛОВ

**Фонд оценочных средств**

по учебной дисциплине

Начертательная геометрия и компьютерная графика

---

наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

**программа бакалавриата**

28.03.03 Наноматериалы

---

шифр и наименование направления

Объемные наноструктурные материалы

---

направленность (профиль) подготовки

### **Список документов и материалов**

1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

**1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и формулировка компетенции :

ПК-1. способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности в области материаловедения и технологии наноматериалов и наносистем

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
<p><i>ПК-1.1.</i> Знать основные требования ЕКСД; базовые понятия начертательной геометрии; правила оформления чертежей; понятия проекционного черчения.</p>	<p><i>Знать: методы построения изображения на чертеже. Понятие о плоскости, точки, прямой. Понятие о проекциях. Виды проекций.</i></p>	<p><i>Не знает и имеет частичные и отрывочные знания методов построения изображения на чертеже. Понятие о плоскости, точки, прямой. Понятие о проекциях. Виды проекций.</i></p>	<p><i>Достаточно Уверено и уверенно знает методы построения изображения на чертеже. Понятие о плоскости, точки, прямой. Понятие о проекциях. Виды проекций.</i></p>
<p><i>ПК-1.2.</i> Уметь применять базовые понятия начертательной геометрии, правила оформления чертежей, понятия проекционного черчения.</p>	<p><i>Уметь: проставлять размеры на чертеже. Понятие о базах в машиностроении. Аксонометрические проекции. Правила построения разрезов и сечений на чертеже.</i></p>	<p><i>Не умеет и частично и отрывочно умеет проставлять размеры на чертеже. Понятие о базах в машиностроении. Аксонометрические проекции. Правила построения разрезов и сечений на чертеже.</i></p>	<p><i>Достаточно Уверенно и уверенно умеет проставлять размеры на чертеже. Понятие о базах в машиностроении. Аксонометрические проекции. Правила построения разрезов и сечений на чертеже.</i></p>
<p><i>ПК-1.3.</i> Владеть навыками использования базовых понятий начертательной геометрии и компьютерной графики; построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей</p>	<p><i>Владеть: правилом составления спецификации на изделие. Виды соединений. Виды стандартизованных профилей в машиностроении. Обозначения стандартизованных изделий в КД.</i></p>	<p><i>Не владеет навыками и владеет частично навыками составления спецификации на изделие. Виды соединений. Виды стандартизованных профилей в машиностроении. Обозначения стандартизованных изделий в КД.</i></p>	<p><i>Достаточно уверенно и уверенно владеет навыками составления спецификации на изделие. Виды соединений. Виды стандартизованных профилей в машиностроении. Обозначения стандартизованных изделий в КД.</i></p>

**2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции <b>3.</b>	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p><i>ПК-1.1.</i> Знать основные требования ЕКСД; базовые понятия начертательной геометрии; правила оформления чертежей; понятия проекционного черчения.</p>	<p><i>Знать: методы построения изображения на чертеже.</i> <i>Понятие о плоскости, точки, прямой. Понятие о проекциях. Виды проекций.</i></p>	<p><i>Лабораторные работы; расчетно-графическая работа тесты; зачет;</i></p>
<p><i>ПК-1.2.</i> Уметь применять базовые понятия начертательной геометрии, правила оформления чертежей, понятия проекционного черчения.</p>	<p><i>Уметь: проставлять размеры на чертеже. Понятие о базах в машиностроении.</i> <i>АксонOMETрические проекции.</i> <i>Правила построения разрезов и сечений на чертеже.</i></p>	
<p><i>ПК-1.3.</i> Владеть навыками использования базовых понятий начертательной геометрии и компьютерной графики; построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей</p>	<p><i>Владеть: правилом составления спецификации на изделие. Виды соединений. Виды стандартизованных профилей в машиностроении. Обозначения стандартизованных изделий в КД.</i></p>	

Критериями оценивания при *модульно–рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10*).

**Шкалы оценивания:**

*для зачета:*

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

### **Задания для контрольной работы**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие оценочные средства:

- письменные работы по теоретическому материалу;
- аудиторские и домашние задания по практическим занятиям ;
- собеседование.

Задания:

1. Методы построения изображения на чертеже.
2. Понятие о плоскости, точки, прямой.
3. Понятие о проекциях. Виды проекций.
4. Основные требования к оформлению чертежа детали.
5. Основные требования к линиям на чертеже.
6. Правила простановки размеров на чертеже.
7. Понятие о базах в машиностроении.
8. Аксонометрические проекции.
9. Правила построения разрезов и сечений на чертеже.
10. Понятие об изделии.
11. Виды чертежей.
12. Правила оформления сборочного чертежа.
13. Правила оформления чертежей детализации.
14. Составление спецификации на изделие.
15. Виды стандартизованных профилей в машиностроении....

Для оценивания результатов обучения в виде владений используются оценочные средства в виде зачета.

### **Задание по самостоятельной работе (пример)**

#### **Построение и исследование многогранника «Призма»**

На формате А3 необходимо выполнить:

1. Построить три проекции треугольной призмы  $ABCA'E'C'$  с основаниями  $ABC$ ,  $A'E'C'$ , и ребрами:  $AA'$ ,  $BE$ ,  $CC'$ .  $AB$  – линия уровня;  $h$  – горизонталь;  $f$  – фронталь;  $p$  – профильная прямая;  $l$  – длина  $AB$ .  $\alpha, \beta, \gamma$ , - углы наклона  $AB$  соответственно к плоскостям  $\Pi_1$ ,  $\Pi_2$ ,  $\Pi_3$  (табл.2.1).
2. Ребро  $BE$  разделить точкой  $K$  в заданном отношении (табл. 2.2)
3. Определить натуральную величину  $AC$  и угол наклона ее к одной из плоскостей проекций: ( $\alpha^\circ$  – к плоскости  $\Pi_1$ ;  $\beta^\circ$  – к плоскости  $\Pi_2$ ;  $\gamma^\circ$  – к плоскости  $\Pi_3$ )

## Варианты задания

Таблица 2.1

№ варианта	Ребро АВ			Координаты точек (X, Y, Z)		
	Положен. относит.	Угол наклона, град.	Длина, мм.	A	C	E
1	h	$\beta = 30^\circ$	25	30,15,40	40,50,70	80,55,20
2	f	$\alpha = 60^\circ$	30	45,10,40	25,25,60	95,40,45
3	p	$\alpha = 45^\circ$	30	10,10,65	45,20,25	85,100,30
4	h	$\beta = 45^\circ$	50	40,0,90	70,20,60	95,55,35
5	f	$\alpha = 45^\circ$	35	45,20,30	25,45,50	120,80,15
6	p	$\alpha = 45^\circ$	30	10,15,70	45,10,30	85,125,30
7	h	$\beta = 45^\circ$	30	40,15,40	50,50,60	110,40,90
8	f	$\alpha = 60^\circ$	30	105,80,95	115,50,70	45,55,35
9	p	$\alpha = 30^\circ$	30	20,50,40	45,90,45	75,35,0
10	h	$\beta = 60^\circ$	20	40,40,40	50,65,75	105,60,0
11	f	$\alpha = 45^\circ$	30	110,70,70	80,105,75	20,30,30
12	P	$\alpha = 30^\circ$	30	30,70,60	0,65,45	85,50,20
13	f	$\alpha = 60^\circ$	30	45,10,40	25,25,60	95,40,45
14	f	$\alpha = 45^\circ$	30	110,70,80	115,50,40	20,30,40
15	p	$\alpha = 30^\circ$	30	45,10,40	25,25,60	105,100,50
16	h	$\beta = 60^\circ$	60	50,0,80	65,35,40	105,60,50
17	f	$\alpha = 30^\circ$	20	120,10,10	130,40,30	40,45,65
18	f	$\alpha = 45^\circ$	30	45,40,45	25,25,60	115,95,50
19	h	$\beta = 60^\circ$	60	105,20,30	95,85,50	30,55,55
20	f	$\alpha = 30^\circ$	20	120,45,10	130,80,30	45,10,20
21	h	$\beta = 60^\circ$	30	120,50,80	130,85,45	40,30,40
22	f	$\alpha = 60^\circ$	30	120,45,30	110,75,50	45,30,25
23	h	$\beta = 60^\circ$	20	125,55,0	135,75,30	15,50,45

Таблица 2.2

Построить		Построить		Построить	
Номер	Угол	Номер	Угол	Номер	Угол
варианта	наклона	варианта	наклона	варианта	наклона
ВК : KE	АС,	ВК : KE	АС,	ВК : KE	АС,
	град.		град.		град.
1	2:3	$\gamma$	16	3:1	$\alpha$
2	3:2	$\alpha$	17	4:2	$\alpha$
3	1:3	$\gamma$	18	2:4	$\beta$
4	2:1	$\beta$	19	3:1	$\beta$
5	2:1	$\alpha$	20	4:1	$\gamma$
6	2:1	$\gamma$	21	4:3	$\beta$
7	2:1	$\gamma$	22	3:2	$\alpha$
8	2:3	$\gamma$	23	2:1	$\alpha$
9	1:3	$\gamma$	24	3:2	$\alpha$
10	3:1	$\gamma$	25	2:1	$\beta$
11	1:2	$\alpha$	26	3:1	$\beta$
12	1:2	$\alpha$	27	2:3	$\gamma$
13	3:2	$\alpha$	28	3:2	$\alpha$
14	1:3	$\beta$	29	1:3	$\gamma$
15	3:2	$\beta$	30	2:1	$\beta$

### План выполнения построений на Листе.

Даны координаты точек А(25;15;40;), С (50;35;30;), Е(95;60;40;), АВ – р,  $\alpha = 60^\circ$ ,  $l = 30$  мм. АВ параллельна плоскости ПЗ и наклонена к ПП под углом  $\alpha = 60^\circ$ .

### План решения задачи

На листе формата А3 проводим две взаимно-перпендикулярные линии. Точку пересечения этих линий принимаем за начало координат О. Вправо от начала координат на горизонтальной линии обозначаем ось УЗ. Влево от начала координат эту линию обозначаем координатой Х. От точки пересечения О вверх обозначаем координату Z, вниз координату У1.

По заданным координатам точек А, С, Е строим их проекции. Для построения горизонтальной проекции точки А берем координату Х точки А и через нее проводим вертикальную линию, перпендикулярную оси Х, вниз от которой откладываем координату У точки А, а вверх (от оси Х) координату Z. Таким образом мы получим горизонтальную проекцию А1 и фронтальную проекцию А2 точки А. Чтобы найти профильную проекцию точки А через А2 проводим линию связи, перпендикулярную оси Z и от оси Z на этой линии откладываем отрезок равный координате У точки А получаем А3. Через профильную проекцию точки А (А3) вправо вниз под углом  $\alpha = 60^\circ$  к оси ОУЗ проводим линию уровня заданной длины  $l = 30$  мм.

Получаем профильную проекцию отрезка АВ (А3В3). Фронтальную проекцию точки В находим, проведя линии связи от В3 перпендикулярно ОZ, а из А2 проводим прямую, параллельную ОZ (Так как две проекции прямой уровня всегда параллельны осям координат,  $A_2B_2 \parallel OZ$ ,  $A_1B_1 \parallel OY_1$ ). Пересечение данных прямых даст нам фронтальную проекцию точки В (В2). Для определения горизонтальной проекции точки В от А1 вниз проводим вертикальную линию, на которой откладываем от оси ОХ расстояние равное от оси ОZ до В3. Получаем В1. Проекции точек С и Е строим также, как и проекции точки А. Соединяем одноименные проекции точек В и Е. (В1Е1, В2Е2, В3Е3). Так как у призмы боковые ребра равны и параллельны, а если прямые равны и параллельны, то их одноименные проекции тоже равны и параллельны. Следовательно, на проекциях из точек А и С проводим прямые равные и параллельные В1Е1, В2Е2, В3Е3. Таким образом мы получим точки А', С'. Соединив точки А', Е, С', получаем основание А'ЕС' и ребра

BE, AA', CC'. Используя метод конкурирующих точек, определяем видимость ребер. Делим отрезок BE в заданном отношении (3:1). Для этого на П1 от проекции точки В(B1) проводим произвольную прямую и откладываем на ней 4 одинаковых отрезка (3+1). Соединяем точку 4 с E1. Через точку 3 проводим прямую, параллельную 4E1, получаем K1. Проведя линии связи от K1 определяем K2 и K3. Определяем натуральную величину отрезка AC и угол наклона на его плоскости П методом прямоугольного треугольника.

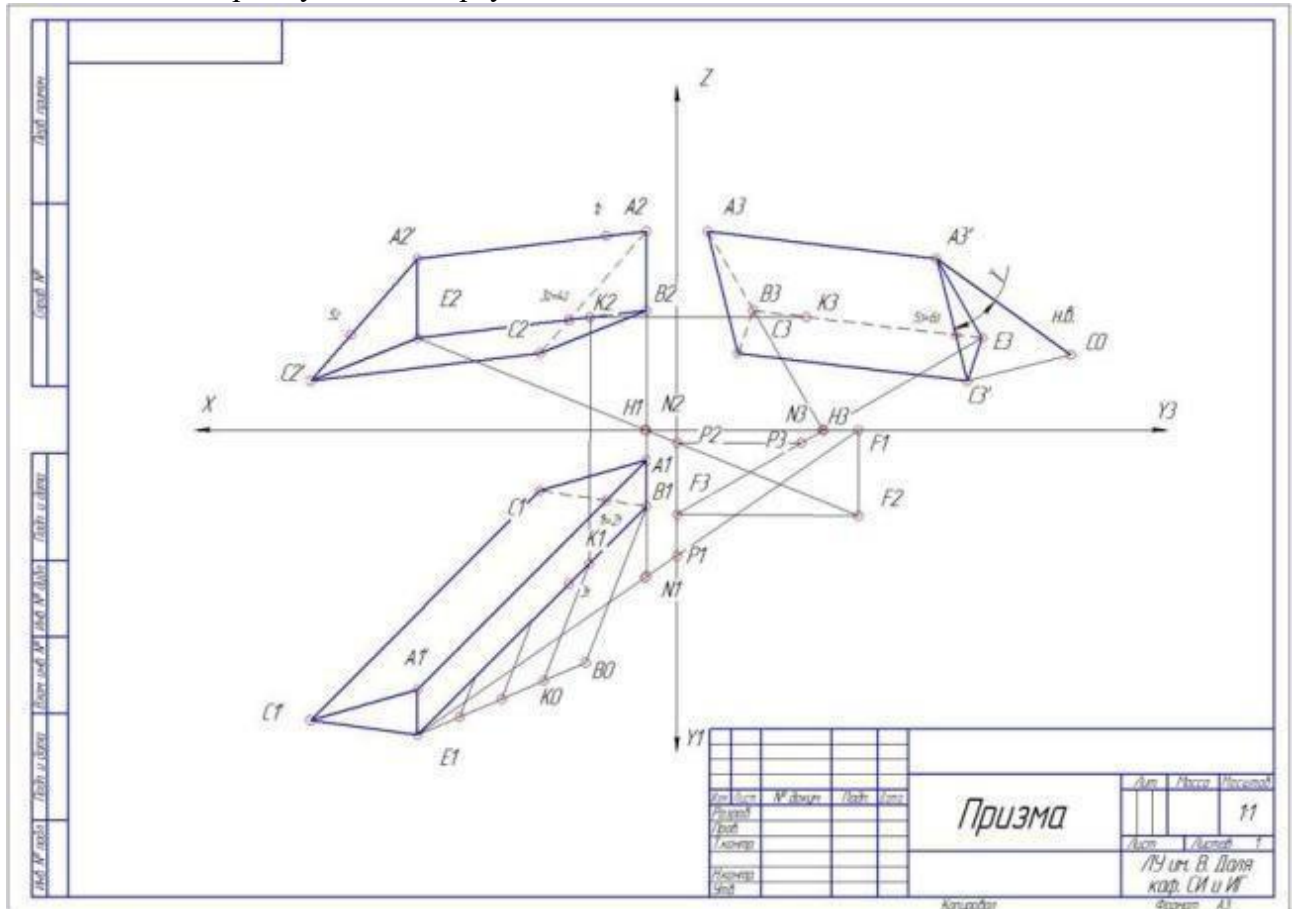


Рисунок – Исследование призмы

### Алгоритм построений:

1. Три проекции точки A по заданным координатам:  $A(x, y)$ ,  $A(x, z)$ ,  $A(y, z)$ ;  $A \in O_x$ ;  $A \in O_z$ . Аналогично строим проекции точек C и E.
2.  $AB // \Pi$ .  $\alpha = 60^\circ$ . Из A вправо вниз под углом  $60^\circ$  к оси Oу откладываем отрезок, равный 30 мм, получаем B.  $AB // O_y$ ;  $AB // O_z$ ;  $BB // O_z$ ;  $BB // O_x$
3.  $ABC = \triangle ABC$ ;  $BE = BE$ ;  $AA' CC' // BE$ ;  $A' E C' = \triangle A' E C'$ ;
4. Определяем видимость по конкурирующим точкам.
5.  $K \in BE$ ;  $BK : KE = 3:1$ ;
6.  $AA \perp A$ ;  $CA \perp A = 90^\circ$ ;  $AA = X_c - X_a$ ;  $\gamma^\circ = \angle C A A$  ;  
A – натуральная величина AC.

### Вопросы к текущему и рубежному контролю по теоретическому материалу

1. Методы построения изображения на чертеже.
2. Понятие о плоскости, точки, прямой.
3. Понятие о проекциях.
4. Виды проекций.
5. Основные требования к оформлению чертежа детали.



6. Изучение основных требований к линиям на чертеже (толщины линий, обозначение геометрических соотношений- размеров на чертеже детали).
7. Правила простановки размеров на чертеже.
8. Понятие о базах в машиностроении.
9. Аксонометрические проекции.
10. Правила построения разрезов и сечений на чертеже.
11. Понятие об изделии.
12. Виды чертежей (сборочный чертеж, детализация).
13. Правила оформления сборочного чертежа (сборочной единицы).
14. Правила оформления чертежей детализации.
15. Составление спецификации на изделие.
16. Виды соединений деталей (разъемные резьбовые, неразъемные соединения).
17. Виды стандартизованных профилей в машиностроении.
18. Обозначения стандартизованных изделий в КД.
19. Назначение САПР.
20. Особенности использования СПАР в подготовке КД.
21. Программный продукт «Компас-3D».