

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Оборудование и технологии обработки материалов»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.1.15 Начертательная геометрия»

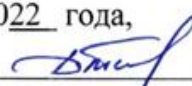
направление подготовки

18.03.01 "Химическая технология"» (ХМТН)

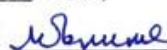
Профиль 2 «Нефтехимия»

форма обучения – заочное  
курс – 1  
семестр – 1  
зачетных единиц – 5  
всего часов – 180  
в том числе:  
лекции – 6  
коллоквиумы – нет  
практические занятия – 8  
лабораторные занятия – нет  
самостоятельная работа – 166  
зачет – нет  
экзамен – 1 семестр  
РГР – нет  
курсовая работа – нет  
курсовой проект – нет  
контрольная работа - 1

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ОТМ

«22» июня 2022 года, протокол № 12  
И.о. зав. кафедрой  /Тихонов Д.А./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН НФГД

«27» июня 2022 года, протокол № 5  
Председатель УМКН  /Левкина Н.Л./

Энгельс 2022

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины.**

1.1 Целью освоения дисциплины «Начертательная геометрия» является развитие пространственного воображения, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов.

Задачами преподавания дисциплины, связанными с её содержанием, являются:

- обеспечить понимание студентами сущности и социальной значимости будущей профессии, основных проблем дисциплин, которые определяют конкретную область профессиональной деятельности, их взаимосвязь в целостной системе знаний;
- ознакомить студентов с основными способами построения изображения пространственных форм на плоскости;
- ознакомить студентов с основными способами решения инженерных задач графическими методами;
- ознакомить студентов с основными приемами и методами работы с графическими редакторами.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.**

Дисциплина «Начертательная геометрия.» представляет собой дисциплину базовой части блока Б.1. и относится ко всем профилям направления «Технологические машины и оборудование». Дисциплина базируется на знаниях, полученных в школе при изучении таких предметов как «Математика» (раздел геометрия), а знания, умения и навыки, полученные при ее изучении, будут использованы в процессе освоения общепрофессиональных и специальных дисциплин, при курсовом и дипломном проектировании, в практической профессиональной деятельности.

В плане учебного процесса «Начертательная геометрия» связана с дисциплинами «Инженерная графика», «Техническая механика», «Основы проектирования», «Подъемно-транспортные установки».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующую общепрофессиональную компетенцию при освоении ООП ВО, реализующей ФГОС ВО:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

Студент должен знать:

- методику построения способом прямоугольного проецирования изображений точки, прямой, плоскости, простого и составного геометрического тела, и отображения на чертеже их взаимного положения в пространстве
- способы задания геометрических объектов на чертеже, построение аксонометрических проекций;
- методы решения позиционных и метрических задач, способы преобразования чертежа;
- способы образования кривых линий и поверхностей;

- методы построения проекций плоских сечений и линий пересечения поверхностей геометрических тел

Студент должен уметь:

- использовать способы построения изображений (чертежей) пространственных фигур на плоскости

- находить способы решения и исследования пространственных задач при помощи изображений

- выполнять чертежи в соответствии со стандартными правилами их оформления и свободно читать их

- использовать системы автоматизированного проектирования и черчения для создания проектно-конструкторской документации;

Студент должен владеть:

- развитым пространственным представлением

- навыками логического мышления, позволяющими грамотно пользоваться языком чертежа, как в традиционном «ручном», так и в компьютерном исполнении

- алгоритмами решения задач, связанных с формой и взаимным расположением пространственных фигур

- набором знаний и установленных правил для составления и чтения проектно-конструкторской документации

#### 4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ (ЧАС.) ДИСЦИПЛИНЫ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

№ М о- ду- - ля	№ Неде- ли	№ Те- мы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лек- ции	Коллок- виумы	Лабора- торные	Прак- тичес- кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1 семестр									
1		1	Метод проекций. Эпюр Монжа.	48	2			2	42
2		2	Способы преобразования чертежа.	66	2			2	62
3		6	Поверхности	66	2			4	56
Всего				180	6			8	166

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции	Учено-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	<u>Метод проекций.</u> Эпюр Монжа.	[1], [ 2] ,[ 3]
2	2	1	<u>Способы преобразования чертежа</u> Метод перемены плоскостей проекций. Типовые задачи.	[1], [ 2] ,[ 3] ,[ 5]
		2	Метод вращения вокруг оси. перпендикулярной плоскости проекций; вращением вокруг оси, параллельной плоскости проекций. Плоскопараллельное перемещение.	
3	2	3	<u>Поверхности.</u> Способы образования поверхностей. Определитель поверхности. Решение основных позиционных задач на поверхности с помощью каркаса. Поверхности вращения. Взаимное пересечение поверхностей	[1], [ 2] ,[ 3]

## 6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиум не планируется.

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, обрабатываемые на практическом занятии	Учено-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	<u>Эпюр Монжа.</u> Точка, прямая. Позиционные задачи.	[1], [ 2] ,[ 3]
		1	Способы задания плоскости. Положение плоскости в пространстве. Позиционные задачи.	
2	2	2	<u>Способы преобразования чертежа.</u> Метод перемены плоскостей проекций. Решение метрических задач.	[1], [ 2] ,[ 3] , [ 4]
3	4	3	<u>Поверхности.</u> Многогранники. Построение проекций многогранников. Определение принадлежности точки поверхности многогранника. Построение развертки многогранника.	[1], [ 2] ,[ 3]
		3	Взаимное пересечение многогранников.	
		3	Образование поверхностей вращения. Принадлежность точки поверхности вращения.	
		4	Взаимное пересечение поверхностей.	
		4	Построение приближенных разверток поверхностей вращения.	

## 8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не планируются.

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1 семестр			
1	42	Решить позиционные задачи.	[1], [13], [7]
2	60	Решить метрические задачи способами преобразования чертежа.	[1], [2], [3]
3	64	Поверхности. Построить линию пересечения двух поверхностей. Построить развертки с нанесением на них линий пересечения двух поверхностей.	[1], [2], [3]

## 10. Контрольная работа.

1. Построить эюр геометрических фигур по заданным координатам.
2. Определить проекции точек пересечения прямой с плоскостью, заданной проекциями треугольника.
3. Найти натуральную величину треугольника плоскопараллельным перемещением.
4. Построить две проекции пирамиды по заданному основанию и высоте.
5. Построить проекции линии пересечения призмы и пирамиды.
6. Построить развертку призмы с нанесением на нее линии пересечения.
7. Построить недостающую проекцию сферы с сквозным отверстием.
8. Построить проекции линии пересечения конуса с цилиндром.
9. Построить развертки цилиндра и конуса с нанесением на них линии пересечения.

## 11. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом

## 12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом

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

В процессе освоения образовательной программы формируются отдельные элементы следующих компетенций: способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий ОПК-1, способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования ПК-5

Содержание лекционного курса и интерактивных практических занятий формируют на рассматриваемом этапе элементы каждой из компетенций в части, касающиеся инженерной графики.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков заключается в выполнении письменной экзаменационной работы, цель которой, – проверка индивидуальных возможностей усвоения учебного материала; отчета по контрольным работам, выполняемых студентом самостоятельно в заданные сроки; Показателем оценивания степени усвоения знаний этого элемента компетенции, является оценка, полученная за письменную экзаменационную работу. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа выполненной работы на экзамене и письменных ответов на вопросы. При этом руководствуются следующими критериями.

Оценка	Отличительные признаки
Отлично	заслуживает студент, выполнивший без ошибок письменную экзаменационную работу и обнаруживший глубокие знания методов решения инженерно-графических задач, использующий при этом наиболее рациональные способы и методов геометрического моделирования, усвоивший основную литературу.
Хорошо	заслуживает студент, выполнивший работу с незначительными ошибками, исправленными без помощи преподавателя, обнаруживший знание основных методов решения геометрических задач и способный к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы.
Удовлетворительно	заслуживает студент, выполнивший экзаменационную работу с ошибками и исправляющий их после наводящих вопросов преподавателя и обнаруживший знание решений типовых задач, знакомый с основной литературой.
Неудовлетворительно	заслуживает студент, не выполнивший экзаменационную работу и не знающий теоретического материала.

Умения и навыки, приобретенные студентом на этапе освоения указанной части компетенций при преподавании рассматриваемой дисциплины, оцениваются по результатам выполнения предусмотренной учебным планом контрольной работы и отчёта по ней.

Уровни освоения компонент компетенций

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования ПК-5

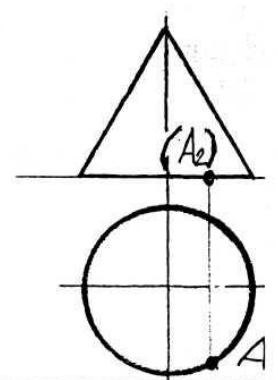
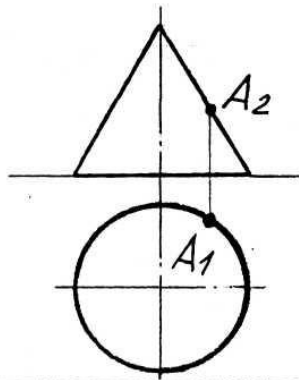
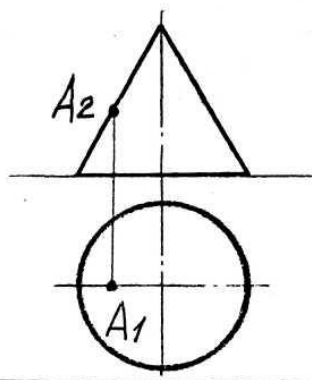
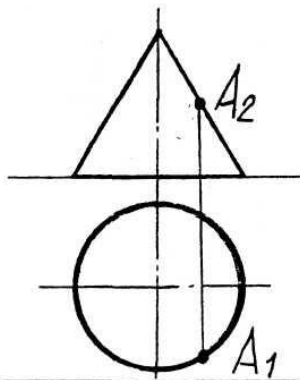
Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	ЗНАЕТ: О теоретических основах построения чертежей; О классификации поверхностей и законах их образования; Методы решения типовых геометрических задач;

	<p>Способы построения разверток простейших поверхностей.  <b>УМЕЕТ:</b>  Отображать некоторые трёхмерные геометрические фигуры на плоскость;  Решать несложные метрические и позиционные задачи;  Пользоваться учебной литературой.  <b>ВЛАДЕЕТ:</b>  Навыками поиска информации в глобальной сети.</p>
Продвинутый	<p><b>ЗНАЕТ:</b>  Теоретические основы построения чертежей;  Классификацию поверхностей, законы их образования;  Методы решения типовых инженерно-геометрических задач;  Способы построения разверток.  <b>УМЕЕТ:</b>  Самостоятельно организовать свою работу;  Отображать трёхмерные геометрические фигуры на плоскость;  Самостоятельно выбирать наиболее рациональные методы решения метрических и позиционных задач;  Пользоваться учебной и справочной литературой  <b>ВЛАДЕЕТ:</b>  Развитым пространственным представлениям;  Навыками логического мышления;  Навыками поиска информации в глобальной информационной сети.</p>
Высокий	<p><b>ЗНАЕТ</b>  Теоретические основы построения технических чертежей;  Классификацию поверхностей, законы их образования;  Методы решения позиционных и метрических задач;  Способы построения разверток сложных поверхностей, изготовленных из листового материала.  <b>УМЕЕТ:</b>  Самостоятельно организовывать свою работу;  Провести анализ и синтез пространственных форм и отношений;  Отображать трёхмерные геометрические фигуры на плоскость, решать оригинальные позиционные и метрические задачи, связанные с этими фигурами, по их плоскостным отображениям;  Конструировать сложные поверхности технических форм с наперед заданными параметрами;  Пользоваться учебной и справочной литературой.  <b>ВЛАДЕЕТ:</b>  Развитым пространственным представлением;  Навыками логического мышления, позволяющим грамотно пользоваться языком черчения;  Алгоритмами решения задач, связанных с формами и взаимным расположением пространственных фигур;  Навыками поиска информации в глобальной и локальных информационных сетях.</p>

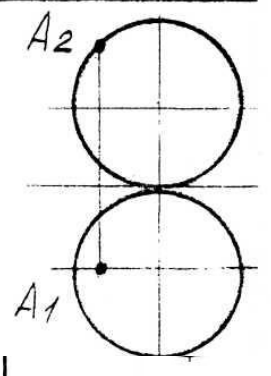
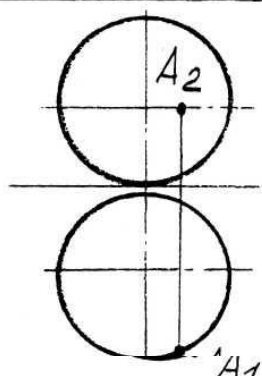
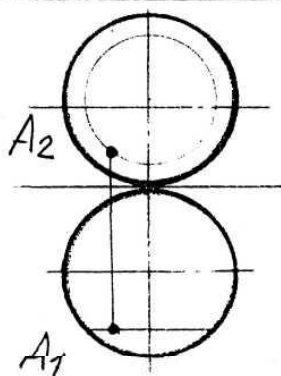
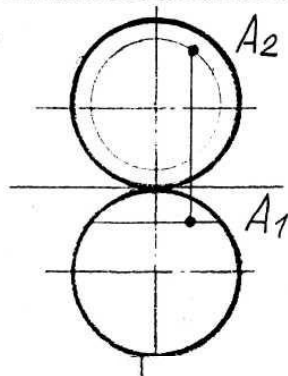
Примеры тестовых и контрольных заданий

1	2	3	4	5
Указать точку, лежащую в I четверти.				
1	2	3	4	5
Указать профильную прямую.				
1	2	3	4	5
Указать профильно-проецирующую плоскость.				
1	2	3	4	5
Указать точку, лежащую в плоскости.				
1	2	3	4	5
Указать фронтальную плоскость.				
Программированный контроль по инженерной графике.			БИЛЕТ 45	

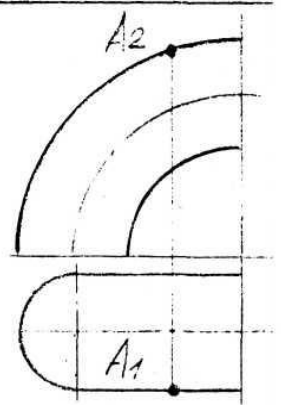
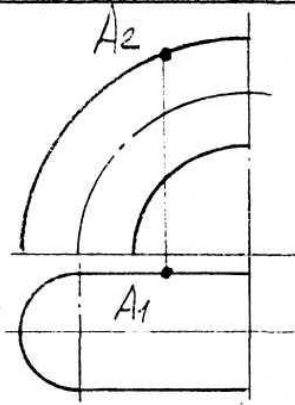
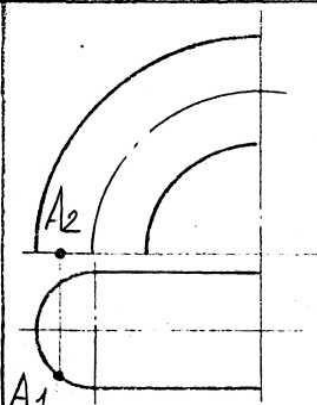
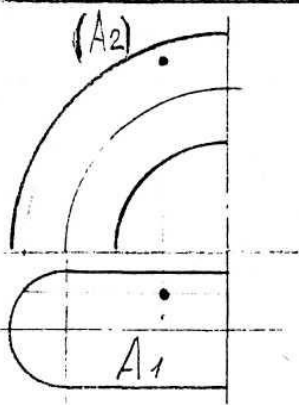




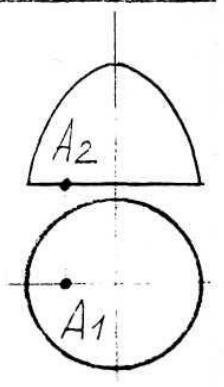
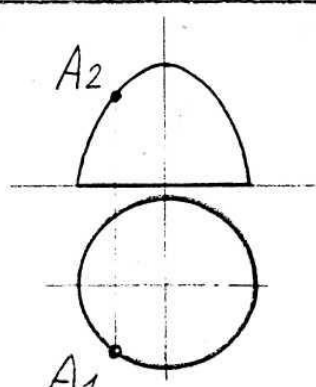
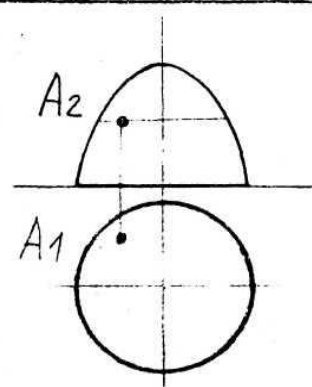
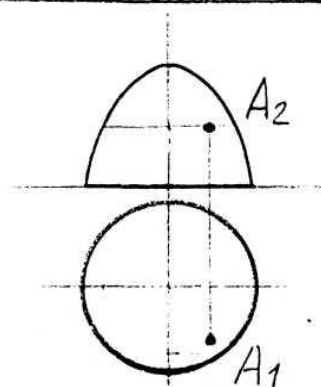
1. На каком рис. точка принадлежит пов. конуса?



2. На каком рис. точка принадлежит сфере?



3. На каком рис. точка принадлежит тору?



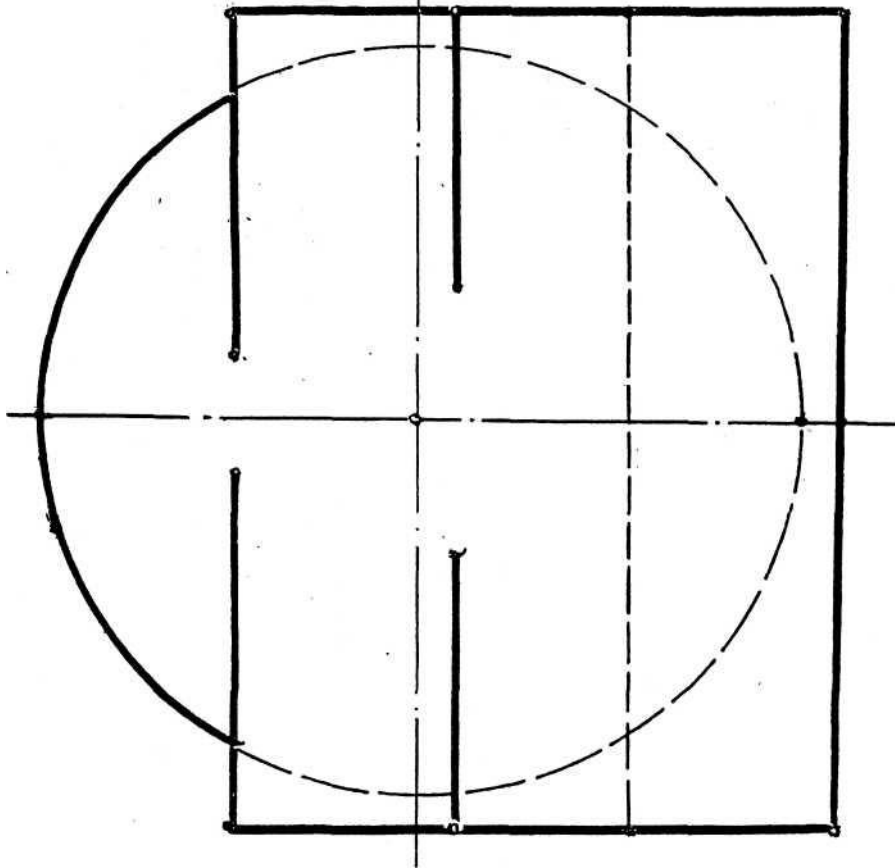
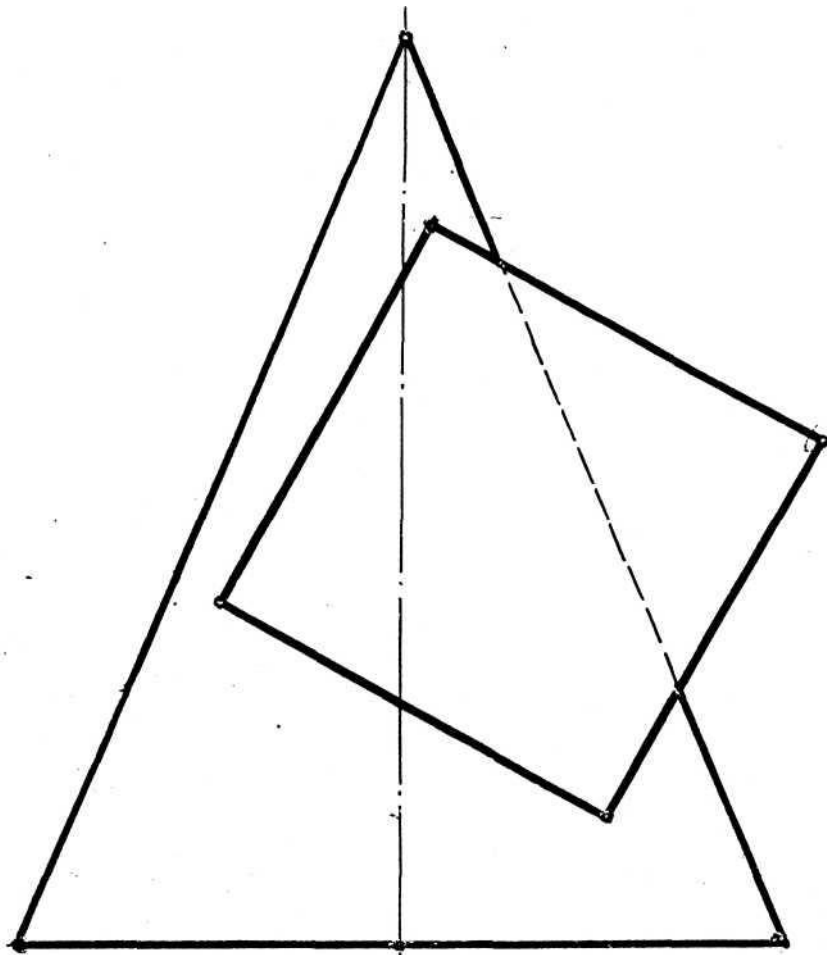
4. На каком рис. точка принадлежит пов. вращения,

1

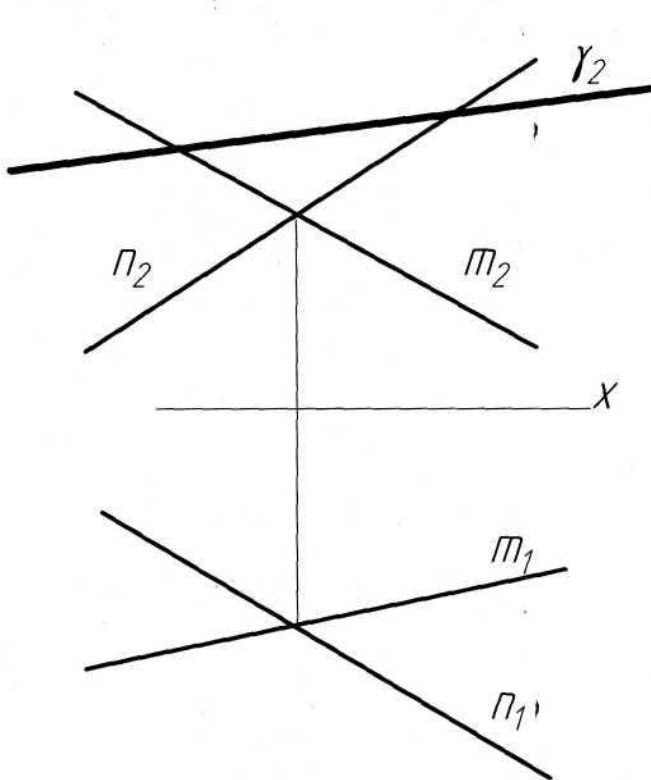
2

3

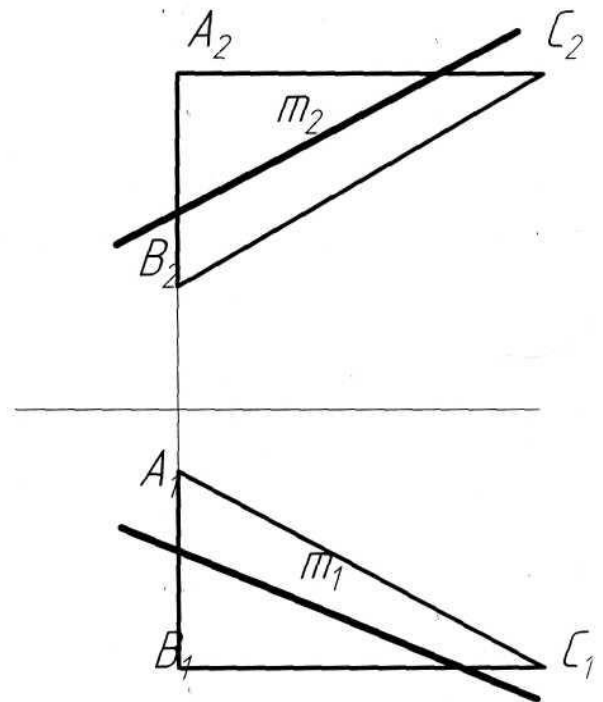
4



Построить линию пересечения  
 проецирующей плоскости  $\gamma$  с плоскостью  
 общего положения  $\alpha$  ( $m // n$ )



Построить точку пересечения прямой  $m$   
 общего положения с плоскостью  $\alpha(ABC)$ ,  
 показать видимость



Построить наглядное изображение и эюр  
 прямой частного и общего положения  
 $(AB) \in \pi_2$        $CD$  - общего положения  
 $A \in z, B \in x$        $C \in \pi_2$

## Экзаменационные вопросы

### *Перечень вопросов к экзамену*

1. Методы проецирования. Аппарат проецирования и его составляющие.
2. Свойства параллельных проекций.
3. Основные фигуры начертательной геометрии. Прямая. Положение прямой в пространстве.
4. Эпюр Монжа. Эпюр точки на три плоскости. Элементы, составляющие эпюр Монжа.
5. Задание прямой на эпюре. Отличительные признаки на чертеже прямой общего вида.
6. Прямая частного положения. Отличительные признаки на чертеже прямой частного положения.
7. Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже.
8. Положение плоскости в пространстве.
9. Плоскости уровня. Способы задания их на чертеже. Отличительные признаки.
10. Проецирующие плоскости, способы задания на чертеже, отличительные признаки.
11. Главные линии плоскости.
12. Построение фронтали и горизонтали на чертеже при задании плоскости следами, проекциями плоской фигурой, параллельными прямыми.
13. Взаимное положение двух прямых. Конкурирующие точки показать на примере скрещивающихся прямых.
14. Свойство параллельных прямых. Показать на примере использование этого свойства при решении задач.
15. Прямая и проецирующая плоскость. Проецирующей плоскостью.
16. Пересечение проецирующей плоскости с положения.
17. Принадлежность точки плоскости.
18. Способы преобразования чертежа.
19. Способ перемены плоскостей проекций. Пример.
20. Метод замены. Три типовые задачи на прямую.
21. Метод замены. Три типовые задачи на плоскость.
22. Аксонометрические проекции. Основные понятия. Классификация аксонометрических проекций.
23. Прямоугольные аксонометрические проекции и их свойств.
24. Поверхности. Определение. Способы задания. Определитель поверхности.
25. Очерк поверхности. Очерковые образующие. Построение очерка. Пример.
26. Поверхность вращения. Определитель поверхности вращения. Меридиан, параллель поверхностей вращения.
27. Главный меридиан и экватор поверхности вращения. Видимость поверхностей на чертеже.
28. Поверхности, образованные вращением прямой линии. Построение очерка.
29. Поверхности, образованные вращением кривой линии. Принадлежность точки поверхности.
30. Принадлежность точки поверхности. Метод сечений.

31. Сечение поверхности проецирующей плоскостью. Построение линии пересечения.
32. Определение положения линии и поверхности (точки встречи).
33. Способы построения линии пересечения поверхностей.
34. Способ секущих плоскостей при определении линии пересечения поверхностей.
35. Развертки поверхностей. Классификация, назначение способы построения.
36. Развертки гранных поверхностей.
37. Развертки приближенные (конус, цилиндр)

## **14. Образовательные технологии**

В рамках учебного курса предусмотрено:

1. Чтение 50% курса лекций с применением мультимедийных технологий, что позволит охватить следующие разделы:

методика построения прямоугольного проецирования, изображение точки, прямой и плоскости, а также отображения на чертеже их взаимного положения в пространстве, способы преобразования чертежей геометрических фигур заменой плоскостей проекций, построение плоских сечений и линий пересечения поверхностей геометрических тел, построение разверток многогранников и поверхностей вращения.

Ресурс мультимедийного сопровождения лекций по дисциплине «Начертательная геометрия» расположен в свободном доступе сети интернет по адресу: <http://tfi.sstu.ru>

2. На практических занятиях при разборе конкретных ситуаций студенты, анализируя различные методы решения задач, выбирают более рациональный, то есть обучающиеся имеют возможность развить и закрепить необходимые знания и навыки, принять самостоятельное решение.

3. Домашнюю контрольную работу выполняют студенты самостоятельно с использованием методических указаний, учебно-справной литературы.

## **15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине**

### **Печатные и электронные издания:**

1. Супрун, Л. И. Начертательная геометрия : учебник / Л. И. Супрун, Е. Г. Супрун. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 244 с. — ISBN 978-5-7638-3802-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84259.html> - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Борисенко, И. Г. Начертательная геометрия. Начертательная геометрия и инженерная графика : учебник / И. Г. Борисенко, К. С. Рушелюк, А. К. Толстихин. — 8-е изд. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 332 с. — ISBN 978-5-7638-3757-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84258.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Чекмарев А.А. Инженерная графика [Электронный ресурс] / Чекмарев А.А. - Москва : АБРИС, 2012. - . - ISBN 978-5-4372-0081-0 : Б. ц.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200810.html>

4. Георгиевский О.В. Инженерная графика [Электронный ресурс] / Георгиевский О.В. - Москва : АСВ, 2012. - . - ISBN 978-5-93093-9064 : Б. ц.  
Георгиевский О.В. Инженерная графика. Учебник для вузов. - М.: Издательство АСВ, 2012. - 280 с., ил.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939064.html>

5. Фетисов В.М. Основы инженерной графики./ В.М. Фетисов. Издательство: "Феникс" 2004 ISBN: 5-222-05263-X

Экземпляры всего: 50

#### **Методические указания**

6. Пономарева Г.П. Решение задач по начертательной геометрии: Методические указания к выполнению практической работы и подготовке к модулю по курсам «Начертательная геометрия», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Инженерная графика» / Г.П. Пономарева. – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2015. – 32 с. Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=24032&rashirenje=pdf>

7. Морозова Т.П. Решение позиционных задач, эпюр №1 / Морозова Т.П., Чельшева И.А., Пономарева Г.П. Методические указания к выполнению практических работ по курсам «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика». – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2014. – 24 с. Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа:

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=19007&rashirenje=pdf>

8. Морозова Т.П., Чельшева И.А. Решение позиционных и метрических задач: Методические указания к выполнению практических работ по курсам «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика»/Морозова Т.П., Чельшева И.А. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2010.-28 с. Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа:

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=6883&rashirenje=pdf>

#### **Интернет ресурсы**

Институт имеет компьютерный класс с доступом к глобальной сети интернет, с установленной системой автоматизированного проектирования КОМПАС- график, операционные системы Windows, стандартные офисные программы, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренным рабочей программой, находящийся в свободном доступе для студентов, обучающихся в ВУЗе.

Федеральный портал: <http://www.edu.ru/>

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

Журнал «САПР и графика». <http://www.sapr.ru/>

Каталог ГОСТ <https://internet-law.ru/gosts/>

#### **Источники ИОС**

Материалы для успешного освоения дисциплины представлены в ИОС института:

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=110>

## **16. Материально-техническое обеспечение**

### **Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа**

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; чертежные доски; набор чертежных инструментов; маркеры, стенды, модели, плакаты.

### **Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций**

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; чертежные доски; набор чертежных инструментов; маркеры, стенды, модели, плакаты.

Рабочую программу составил: 21г. / \_\_\_\_\_ / Чельшева И.А.

### 17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКС/УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /