Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра транспортных процессов и технологий

Рабочая программа дисциплины (модуля)

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА МОДУЛЬ 1

Специальность и специализация
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Начертательная геометрия и инженерная графика модуль 1» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (утв. приказом Минобрнауки России от 12.08.2020г. №987) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Гребенюк И.В., старший преподаватель, Кафедра транспортных процессов и технологий, Grebenyuk.IV@vvsu.ru

Славгородская А.В., кандидат технических наук, доцент, Кафедра промышленного и гражданского строительства

Утверждена на заседании кафедры транспортных процессов и технологий от 22.04.2026, протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Гребенюк И.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат	iv_1642677251
Номер транзакции	0000000000EA7856
Владелец	Гребенюк И.В.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика модуль 1» 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 графо-геометрический 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.

Задачами дисциплины являются:

-выработать технику правильного и достаточно быстрого выполнения графических работ средствами системы КОМПАС 3D и без нее, от руки (эскизы и технические рисунки);

-подробное изучение и прочное усвоение теоретических основ построения проекционных чертежей, приобретение и развитие навыков мысленного представления пространственных форм изображаемых объектов по их проекциям;

- развитие пространственного представления и восприятия на уровне точки, прямой, плоскости, поверхности;

- получение навыков и умений решения позиционных и метрических задач;

- освоение правил выполнения изображений и аксонометрических проекций;

- получение навыков в использовании программных средств компьютерной графики

В результате освоения данной дисциплины обеспечивается достижение целей основной профессиональной образовательной программы приобретенные знания, умения и навыки позволяют подготовить выпускника к будущей профессиональной деятельности.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
21.05.04 «Горное дело» (ГД)	ОПК-21 : Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач	ОПК-21.1в : Применяет современные информационные технологии для решения поставленных задач	РД1	Знание	нормативных документов (ЕСКД, ОНТП, СНиПы, Правила и нормы) пользование которых необходимы для разработки конструкторской документации
			РД2	Умение	пользоваться технической литературой; использовать технические регламенты,

	профессиональной деятельности				стандарты и другие нормативные документы; решать позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже
			РД3	Навык	владения техникой построения комплексного чертежа и наглядных изображений; навыками составления и чтения чертежей; принципами работы систем автоматизированного проектирования (САПР); компьютерной графикой
		ОПК-21.2в : Осуществляет выбор информационных технологий и прикладного программного обеспечения для решения поставленных задач	РД1	Знание	нормативных документов (ЕСКД, ОНТП, СНиПы, Правила и нормы) пользование которых необходимы для разработки конструкторской документации
			РД2	Умение	пользоваться технической литературой; использовать технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы; решать позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже
			РД3	Навык	владения техникой построения комплексного чертежа и наглядных изображений; навыками составления и чтения чертежей; принципами работы систем автоматизированного проектирования (САПР); компьютерной графикой
	ОПК-8 : Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	ОПК-8.3к : Применяет программные средства для выполнения графических работ	РД1	Знание	нормативных документов (ЕСКД, ОНТП, СНиПы, Правила и нормы) пользование которых необходимы для разработки конструкторской документации
			РД2	Умение	пользоваться технической литературой; использовать технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы; решать позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже
			РД3	Навык	владения техникой построения комплексного чертежа и наглядных изображений; навыками составления и чтения чертежей; принципами работы систем автоматизированного проектирования (САПР); компьютерной графикой

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика модуль 1» в структуре ОПОП относится к базовой части дисциплин - Б.1.Б

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
21.05.04 Горное дело	ОФО	С1.Б	1	4	55	18	36	0	1	0	89	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение. Точка. Прямая. Плоскость.	РД1, РД2, РД3	6	12	0	20	опрос, защита графических работ, контрольная работа №1
2	Способы преобразования чертежа	РД1, РД2, РД3	2	4	0	19	опрос
3	Кривые. Поверхности. Многогранники.	РД1, РД2, РД3	6	14	0	26	опрос, защита графических работ, контрольная работа №2
4	Аксонометрические проекции	РД1, РД2, РД3	4	6	0	24	опрос, защита графических работ, контрольная работа №3
Итого по таблице			**18**	**36**	**0**	**89**	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Введение. Точка. Прямая. Плоскость.

Содержание темы: Введение. Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Понятие о проектном пространстве. Комплексный чертеж. Задание точки, прямой на комплексном чертеже Монжа. Эпюр Монжа. Проецирование на 2 и 3 плоскости проекций. Точки общего и частного положения, конкурирующие точки. Задание прямой и плоскости на комплексном чертеже Монжа. Прямые общего и частного положения, их

признаки, свойства, взаимное положение. Следы прямых. Интервалы проецирования, их применение. Плоскости общего и частного положения, их признаки, свойства, взаимное положение плоскостей и прямых. Следы плоскостей. Позиционные задачи. Пересечение прямой общего положения с плоскостью общего положения. Пересечение плоскостей общего положения. Пересечение прямой общего положения с плоскостью частного положения. Пересечение плоскости общего положения с плоскостью частного положения. Схема решения задач. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: решение графических упражнений.

Тема 2 Способы преобразования чертежа.

Содержание темы: Цель способов преобразования чертежа. Метод перемены плоскостей проекции, сущность метода. Метод поворота, сущность метода. Плоскопараллельное перемещение. Решение основных задач преобразования чертежа. Решение метрических задач. Решение задач на определение натуральных расстояний. Решение задач на определение углов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: решение графических упражнений.

Тема 3 Кривые. Поверхности. Многогранники.

Содержание темы: Кривые плоские и пространственные. Нормали и касательные к кривым. Эволюты, эвольвенты, особые точки кривых. Кривизна плоской кривой. Плоские кривые второго порядка., свойства их проецирования. Винтовые линии. Поверхности, основные понятия. Определитель, каркас, очерк поверхности. Образующая и направляющая поверхности. Классификация поверхностей. Линейчатые поверхности переноса. Поверхности с плоскостью параллелизма. Поверхности вращения. Винтовые и циклические поверхности. Точки и линии на поверхности. Пересечение поверхности с плоскостью частного и общего положения. Определение сечения. Пересечение поверхности с прямыми и кривыми линиями. Взаимное пересечение двух поверхностей, основные способы построения линий пересечения поверхностей. Схема решения задач. Сложные поверхности. Способы конструирования поверхностей. Пересечение поверхностей. Многогранники общего вида. Точки и линии на поверхности многогранников. Обобщенные позиционные задачи. Кривизна поверхностей. Касательные линии и плоскости к поверхности. Построение разверток поверхностей. Метрические задачи. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: решение графических упражнений.

Тема 4 Аксонометрические проекции.

Содержание темы: Аксонометрические проекции. Основная теорема аксонометрии. Стандартные виды аксонометрии. Окружность в аксонометрии.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: решение графических упражнений.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Освоение дисциплины предполагает, помимо посещения лекционных и практических занятий, выполнение контрольных работ. Практические занятия построены как типичные занятия по начертательной геометрии и инженерной графике модуль 1 в соответствии с требованиями федеральных государственных стандартов для подготовки специалистов вышеперечисленных направлений. Для проведения практических занятий используются компьютерные классы, оснащенные персональными компьютерами с установленной на этих компьютерах программой автоматизированного проектирования графической информации - КОМПАС 3D.

При проведении части практических занятий применяется метод кооперативного обучения: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг с другом, тем самым приобретая навык работы в составе коллектива исполнителей. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу.

Текущий контроль фиксирует процент выполнения объема графических упражнений по дисциплине на практических занятиях и контрольных работ

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении всех тем рабочей программы дисциплины по рекомендованной литературе под контролем преподавателя, подготовки к лпрактическим занятиям, завершении работы над графическими упражнениями, выполнении индивидуальных контрольных работ и подготовка к их защите, итоговое повторение теоретического материала при подготовке к экзамену

Варианты для выполнения контрольных работ назначаются преподавателем в начале семестра.

Темы контрольных графических работ:

Тема 1. Точка, прямая, плоскость, их взаиморасположение.

Тема 2. Методы преобразования чертежа.

Тема 3. Чертеж поверхности, пересечение поверхностей. Развертка.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Освоение дисциплины предполагает, помимо посещения лекционных и практических занятий, выполнение контрольных работ. Практические занятия построены как типичные занятия по начертательной геометрии и инженерной графике модуль 1 в соответствии с требованиями федеральных государственных стандартов для подготовки специалистов вышеперечисленных направлений. Для проведения практических занятий используются компьютерные классы, оснащенные персональными компьютерами с установленной на этих компьютерах программой автоматизированного проектирования графической информации - КОМПАС 3D.

При проведении части практических занятий применяется метод кооперативного обучения: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг с другом, тем самым приобретая навык работы в составе коллектива исполнителей. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу.

Текущий контроль фиксирует процент выполнения объема графических упражнений по дисциплине на практических занятиях и контрольных работ

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении всех тем рабочей программы дисциплины по рекомендованной литературе под контролем преподавателя, подготовки к лпрактическим занятиям, завершении работы над графическими упражнениями, выполнении индивидуальных контрольных работ и подготовка к их защите, итоговое повторение теоретического материала при подготовке к экзамену

Варианты для выполнения контрольных работ назначаются преподавателем в начале семестра.

Темы контрольных графических работ:

Тема 1. Точка, прямая, плоскость, их взаиморасположение.

Тема 2. Методы преобразования чертежа.

Тема 3. Чертеж поверхности, пересечение поверхностей. Развертка.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Серга, Г. В., Начертательная геометрия и инженерная графика : учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова. — Москва : КноРус, 2023. — 229 с. — ISBN 978-5-406-10403-3. — URL: https://book.ru/book/945675 (дата обращения: 18.11.2025). — Текст : электронный.

2. Фролов, С. А. Начертательная геометрия : учебник / С. А. Фролов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 285 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-020007-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2143355 (Дата обращения - 21.11.2025)

7.2 Дополнительная литература

1. Жданович, С. А. Начертательная геометрия и инженерная графика : методические указания / С. А. Жданович. — Калининград : БГАРФ, 2022 — Часть 1 : Раздел «Начертательная геометрия» — 2022. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/406343 (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Константинов А. В. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. Учебное пособие для СПО [Электронный ресурс] : Москва : Издательство Юрайт , 2022 - 389 - Режим доступа: https://urait.ru/book/nachertatelnaya-geometriya-496079

3. Фролов С. А. Начертательная геометрия: сборник задач : Учебное пособие [Электронный ресурс] : НИЦ ИНФРА-М , 2022 - 172 - Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=400282

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: https://znanium.com/
2. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
3. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
4. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
5. Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ - Режим доступа: https://urait.ru/
6. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
7. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
8. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийный комплект №2 в составе:проектор Casio XJ-M146,экран 180*180,крепление потолочное
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь

- Сетевой монитор:Нулевой клиент Samsung SyncMaster NC240
- Уст-во бесп.питания UPS-3000

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Professional 11.0 Russian
- АСКОН Компас -3D V19 Russian

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра транспортных процессов и технологий

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА МОДУЛЬ 1

Направление и направленность (профиль)
21.05.04 Горное дело.
(Горное дело)

Год набора на ОПОП
2023, 2024, 2025, 2026

Форма обучения
очная/заочная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
21.05.04 Горное дело	ОПК-8: Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	ОПК-8.1к: Осуществляет выбор программного обеспечения при моделировании горных и геологических объектов
		ОПК-8.2к: Применяет программное обеспечение общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов
	ОПК-21: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-21.1в: Применяет современные информационные технологии для решения поставленных задач
		ОПК-21.2в: Осуществляет выбор информационных технологий и прикладного программного обеспечения для решения поставленных задач

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ОПК-1 «Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез- та	Результат	
ОПК-8.1к: Осуществляет выбор программного обеспечения при моделировании горных и геологических объектов ОПК-8.2к: Применяет программное обеспечение общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	РД1	Знание	нормативных документов (ЕСКД, ОНТП, СНиПы, Правила и нормы) пользование которых необходимы для разработки конструкторской документации	демонстрирует отличные знания и способность составлять техническую документацию, и способен к систематизации полученных знаний
	РД2	Умение	пользоваться технической литературой; использовать технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы; решать позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже	готов и умеет пользоваться требованиями к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) документации. На высоком уровне выполняет чертежи простых объектов

	РД3	Навыки	владения техникой построения комплексного чертежа и наглядных изображений; навыками составления и чтения чертежей	владеет техникой построения комплексного чертежа и наглядных изображений с использованием инструментов графического представления информации, составляет и читает чертежи
ОПК-21.1в: Применяет современные информационные технологии для решения поставленных задач ОПК-21.2в: Осуществляет выбор информационных технологий и прикладного программного обеспечения для решения поставленных задач	РД4	Знание	основных положений ЕСКД применительно решений инженерно-геометрических задач графическим способом	демонстрирует отличные знания правил оформления графической и текстовой конструкторской документации; правил построения изображений, основанные на методе проекций
	РД5	Умение	применять конструкторскую и технологическую документацию в объеме достаточном для решения позиционных и метрических задач на комплексном чертеже	Решает различные позиционные и метрические задачи; умеет мысленно представить форму, размеры, пропорции, положение в пространстве и другие свойства различных предметов
	РД6	Навыки	владения техникой и принципами работы систем автоматизированного проектирования (САПР); компьютерной графикой	Владеет техникой выполнения графических моделей используя информационные технологии при проецировании; навыками пространственного воображения

Таблица заполняется в соответствии с разделом 2 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
очная форма обучения				
РД1	Знание: нормативных документов (ЕСКД, ОНТП, СНиПы, Правила и нормы) пользование которых необходимы для разработки конструкторской документации	1. Введение. Точка. Прямая. Плоскость	Графические упражнения	Экзамен в устной форме
		2. Способы преобразования чертежа	Графические упражнения	Экзамен в устной форме
		3. Кривые. Поверхности. Многогранники.	Графические упражнения	Экзамен в устной форме
		4. Аксонометрические проекции	Графические упражнения	Экзамен в устной форме

РД2	Умение: пользоваться технической литературой; использовать технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы; решать позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже	1. Введение. Точка. Прямая. Плоскость	Графические упражнения, контрольные работы №1, №2, №3	Экзамен в устной форме
		2. Способы преобразования чертежа	Графические упражнения, контрольная работа №3	Экзамен в устной форме
		3. Кривые. Поверхности. Многогранники.	Графические упражнения	Экзамен в устной форме
		4. Аксонометрические проекции	Графические упражнения	Экзамен в устной форме
РД3	Навыки: техникой построения комплексного чертежа и наглядных изображений; навыками составления и чтения чертежей; принципами работы систем автоматизированного проектирования (САПР); компьютерной графикой	1. Введение. Точка. Прямая. Плоскость	Графические упражнения, контрольные работы №1, №2, №3	Экзамен в устной форме
		2. Способы преобразования чертежа	Графические упражнения, контрольная работа №3	Экзамен в устной форме
		3. Кривые. Поверхности. Многогранники.	Графические упражнения	Экзамен в устной форме
		4. Аксонометрические проекции	Графические упражнения	Экзамен в устной форме
РД4	Знание: основных положений ЕСКД применительно решений инженерно-геометрических задач графическим способом	1. Введение. Точка. Прямая. Плоскость	Графические упражнения	Экзамен в устной форме
		2. Способы преобразования чертежа	Графические упражнения	Экзамен в устной форме
		3. Кривые. Поверхности. Многогранники.	Графические упражнения	Экзамен в устной форме
		4. Аксонометрические проекции	Графические упражнения	Экзамен в устной форме
РД5	Умение: применять конструкторскую и технологическую документацию в объеме достаточном для решения позиционных и метрических задач на комплексном чертеже	1. Введение. Точка. Прямая. Плоскость	Графические упражнения, контрольные работы №1, №2, №3	Экзамен в устной форме
		2. Способы преобразования чертежа	Графические упражнения, контрольная работа №3	Экзамен в устной форме
		3. Кривые. Поверхности. Многогранники.	Графические упражнения	Экзамен в устной форме
		4. Аксонометрические проекции	Графические упражнения	Экзамен в устной форме
РД6	Навыки: владения техникой и принципами работы систем автоматизированного проектирования (САПР);	1. Введение. Точка. Прямая. Плоскость	Графические упражнения, контрольные работы №1, №2, №3	Экзамен в устной форме

	компьютерной графикой	2. Способы преобразования чертежа	Графические упражнения, контрольная работа №3	Экзамен в устной форме
		3. Кривые. Поверхности. Многогранники.	Графические упражнения	Экзамен в устной форме
		4. Аксонометрические проекции	Графические упражнения	Экзамен в устной форме

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство					
	Графические упражнения	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	Экзамен в устной форме	Итого
Лекции	10					10
Практические занятия	20					20
Самостоятельная работа		10	10	10		30
Промежуточная аттестация					40	40
Итого	30	10	10	10	40	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Пример графических упражнений из рабочей тетради

Тема 1. Метод ортогонального проецирования. Точка

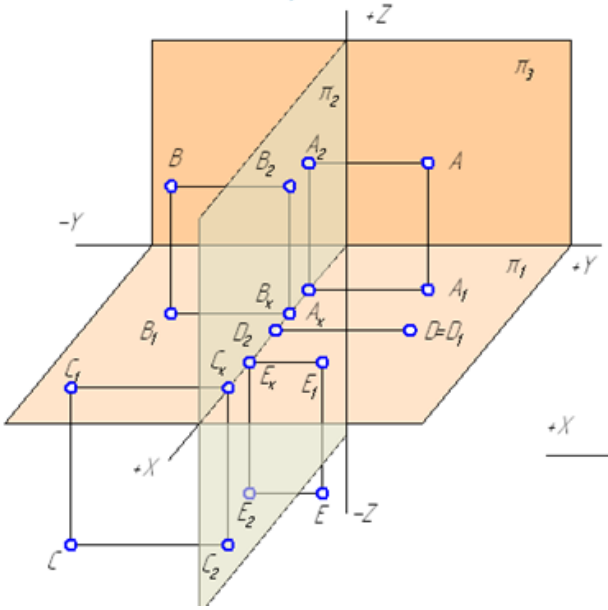
Прямоугольной проекцией точки называется основание перпендикуляра, восстановленного из точки на плоскость проекций.

Координатами точки называются числа, определяющие ее положение на плоскости или в пространстве:

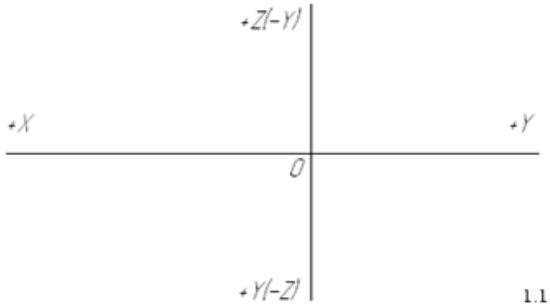
X – определяет расстояние от точки до плоскости π_3;

Y – определяет расстояние от точки до плоскости π_2;

Z – определяет расстояние от точки до плоскости π_1.

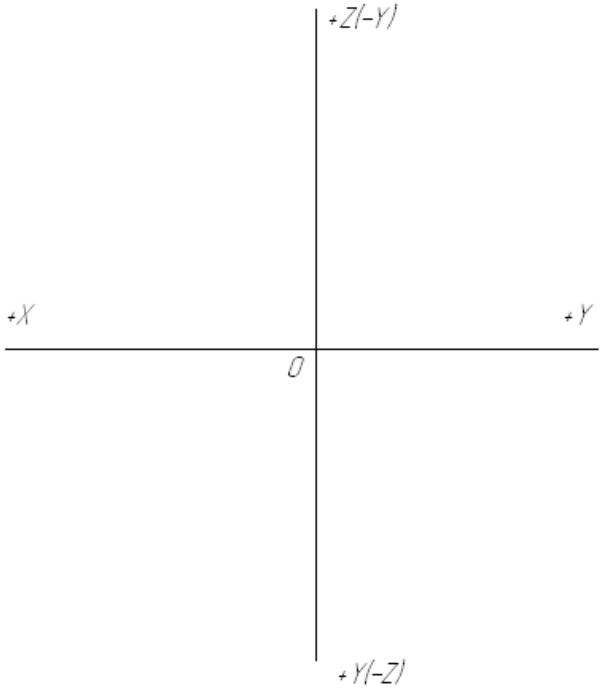


1. По наглядному изображению точек построить на эпюре Монжа их проекции и заполнить таблицу значений координат. Значения координат (в мм) взять с чертежа.

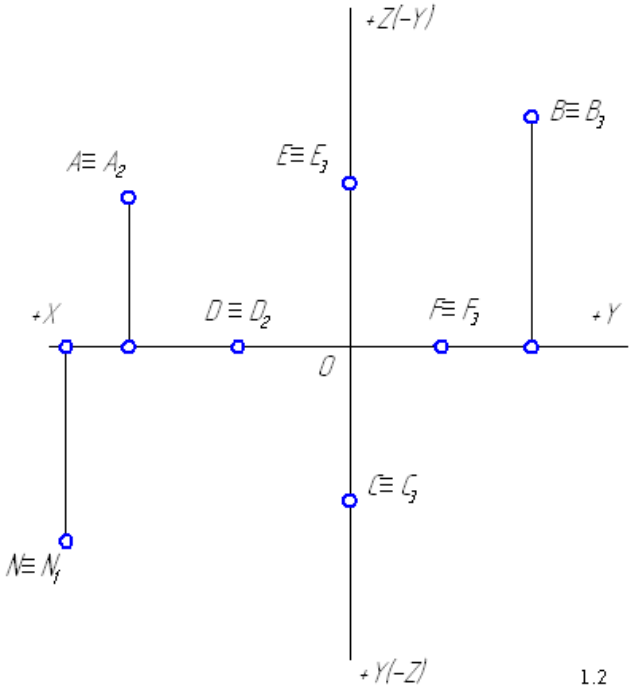


1.1

2. По заданным координам точек построить их горизонтальную, фронтальную и профильную проекции: A(10;20;30); B(20;0;10); C(30;-10;20); D(40;-20;-10); E(50;10;-10); F(25;25;0); G(0;40;20); K(0;0;-20).



3. Определить положение точек в пространстве и найти их недостающие проекции.



1.2

Краткие методические указания

Курс состоит из лекций и практических занятий. От студентов требуется обязательное выполнение графических упражнений, составляющих пакет заданий на практических занятиях по изученным темам и находятся в рабочей тетради. Оценивается количество правильно выполненных графических задач по теме практического занятия в

срок, установленный преподавателем. Все работы выполняются в системе автоматизированного проектирования Компас 3D.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	30	Количество выполненных правильно графических задач по теме практического занятия составляет 100%
4	24	Количество выполненных правильно графических задач по теме практического занятия составляет 80%
3	18	Количество выполненных правильно графических задач по теме практического занятия составляет 60%
2	0	Количество выполненных правильно графических задач по теме практического занятия менее 60%

5.2 Задания на самостоятельную работу

В ходе изучения дисциплины студенты выполняют 3 контрольные работы. Варианты для выполнения контрольных работ назначаются преподавателем в начале семестра.

Контрольная работа № 1. Построение следов плоскости и определение расстояния от точки до плоскости

Условие задания

Построить следы плоскости, заданной ΔBCD, и определить расстояние от точки A до заданной плоскости методом прямоугольного треугольника (координаты точек A, B, C и D даны по вариантам в Таблице 5.2.1).

Таблица 5.2.1 - Варианты контрольной работы № 1

Вариант	Координаты (x, y, z) точек			
	A	B	C	D
1	15; 55; 50	10; 35; 5	20; 10; 30	70; 50; 40
2	80; 65; 50	50; 10; 55	10; 50; 25	75; 25; 0
3	95; 45; 60	130; 40; 50	40; 5; 25	80; 30; 5
4	115; 10; 0	130; 40; 40	40; 5; 25	80; 30; 5
5	55; 5; 60	85; 45; 60	100; 5; 30	50; 25; 10
6	55; 5; 60	70; 40; 20	30; 30; 35	30; 10; 10
7	60; 10; 45	80; 45; 5	35; 0; 15	10; 0; 45
8	5; 0; 0	35; 0; 25	20; 0; 55	40; 40; 0
9	50; 5; 45	65; 30; 10	30; 25; 55	20; 0; 20
10	60; 50; 35	40; 30; 0	30; 15; 30	80; 5; 20
11	65; 35; 15	50; 0; 30	20; 25; 25	5; 0; 10
12	75; 65; 50	45; 10; 35	60; 20; 10	10; 65; 0
13	95; 0; 15	85; 50; 10	10; 10; 10	55; 10; 45
14	45; 40; 40	80; 50; 10	10; 10; 10	55; 10; 45
15	80; 20; 30	55; 30; 60	15; 10; 20	70; 65; 30
16	75; 35; 35	55; 30; 60	25; 10; 20	70; 65; 30
17	75; 65; 50	45; 5; 55	5; 45; 10	70; 20; 0

18	65; 15; 20	40; 5; 60	0; 5; 25	60; 60; 20
19	70; 20; 10	45; 15; 60	5; 10; 20	60; 65; 10
20	20; 50; 45	10; 20; 10	55; 50; 10	80; 0; 60
21	0; 5; 50	50; 50; 40	5; 55; 10	45; 5; 0
22	55; 50; 65	45; 55; 5	0; 10; 45	70; 0; 40
23	65; 5; 15	40; 60; 10	0; 20; 5	60; 20; 60
24	50; 20; 45	45; 60; 30	5; 20; 10	60; 30; 5
25	55; 15; 40	40; 50; 25	5; 15; 10	50; 40; 10
26	15; 45; 40	10; 25; 5	20; 10; 30	65; 40; 35
27	70; 30; 30	55; 30; 60	20; 5; 15	65; 60; 25
28	90; 0; 15	80; 45; 10	10; 10; 10	50; 10; 45
29	110; 10; 0	120; 35; 30	35; 5; 20	70; 20; 5
30	45; 40; 40	80; 45; 10	10; 10; 10	55; 10; 40

Контрольная работа № 2. Построение линии пересечения плоскостей

Условие задания

По заданным координатам точек A, B, C, D, E, F (Таблица 5.2.2) построить горизонтальную и фронтальную проекции треугольников ΔABC и ΔDEF, найти линию их пересечения и определить видимость элементов треугольников.

Таблица 5.2.2 – Варианты для выполнения контрольной работы № 2

Вариант	Координаты (x, y, z) вершин треугольников					
	A	B	C	D	E	F
1	20; 65; 30	40; 15; 65	80; 30; 35	15; 35; 70	70; 75; 80	35; 0; 0
2	75; 75; 5	60; 20; 60	20; 10; 40	30; 55; 50	90; 50; 35	60; 5; 10
3	0; 30; 75	30; 65; 15	80; 25; 15	45; 65; 75	95; 40; 0	10; 0; 10
4	90; 5; 70	65; 60; 15	15; 15; 20	25; 45; 70	95; 60; 35	65; 10; 0
5	30; 0; 10	70; 15; 15	15; 55; 16	70; 55; 60	5; 30; 60	20; 0; 0
6	20; 25; 0	60; 5; 80	90; 75; 40	0; 60; 60	75; 80; 70	90; 10; 0
7	0; 60; 20	20; 10; 60	85; 10; 20	50; 70; 65	75; 35; 0	10; 0; 5
8	10; 20; 15	55; 70; 5	80; 20; 45	20; 60; 55	100; 35; 20	60; 10; 5
9	0; 50; 10	60; 70; 70	80; 10; 10	20; 10; 70	90; 50; 60	60; 85; 0
10	85; 70; 10	25; 20; 25	90; 10; 60	15; 70; 65	105; 10; 45	70; 0; 0
11	25; 5; 25	60; 60; 5	95; 20; 50	36; 45; 55	105; 45; 60	70; 0; 0
12	95; 30; 65	15; 15; 10	70; 80; 5	35; 70; 70	115; 80; 55	85; 20; 0
13	20; 5; 60	50; 60; 5	90; 15; 30	60; 60; 60	100; 5; 10	25; 10; 0
14	10; 5; 70	80; 20; 25	40; 65; 10	70; 70; 70	0; 35; 60	30; 5; 0
15	20; 45; 55	60; 70; 10	90; 10; 60	20; 0; 10	95; 20; 10	75; 60; 75
16	5; 10; 60	40; 65; 10	70; 5; 40	70; 50; 75	0; 70; 45	15; 0; 5
17	10; 45; 5	90; 5; 10	50; 70; 70	15; 5; 50	95; 15; 65	60; 70; 0
18	65; 20; 70	0; 20; 15	50; 70; 5	15; 60; 55	90; 60; 40	60; 5; 5

19	20; 20; 70	50; 50; 10	70; 10; 30	80; 60; 70	5; 40; 60	25; 0; 10
20	85; 10; 45	70; 50; 0	20; 20; 10	55; 60; 60	0; 0; 60	75; 0; 0
21	0; 70; 60	30; 10; 80	70; 15; 20	60; 50; 70	0; 0; 50	15; 70; 5
22	0; 70; 25	45; 10; 70	90; 30; 20	65; 60; 70	90; 10; 15	15; 0; 15
23	10; 20; 40	50; 60; 10	75; 10; 40	75; 60; 75	5; 70; 55	35; 0; 0
24	10; 10; 10	90; 80; 20	65;10;60	15; 70; 65	100; 70; 40	80; 10; 0
25	60; 65; 10	0; 10; 25	85; 5; 60	20; 65; 60	105; 35; 35	55; 0; 0
26	10; 70; 20	50; 10; 60	90; 25; 10	70; 65; 45	5; 35; 55	25; 0; 50
27	10; 5; 70	40; 70; 10	90; 5; 40	100; 55; 25	25; 65; 80	50; 0; 0
28	0; 50; 5	25; 0; 60	85; 10; 15	50; 50; 50	90; 0; 55	20; 0; 0
29	10; 70; 10	40; 10; 50	80; 20; 20	80; 55; 55	10; 50; 70	20; 0; 0
30	75; 70; 20	10; 35; 10	60; 20; 60	20; 70; 70	100; 60; 50	75; 5; 0

Контрольная работа № 3. Многогранники. Построение натурального вида сечения пирамиды плоскостью

Условие задания

1) По координатам вершин (Таблицы 5.2.3 – 5.2.5) построить: две проекции пирамиды 1234S;

2) Выполнить две проекции сечения пирамиды плоскостью общего положения ABC (координаты приведены в Таблице 5.2.6);

3) Найти натуральный вид сечения способом перемены плоскостей проекций;

4) Выполнить развертку верхней отсеченной части пирамиды.

Таблица 5.2.3– Значения координат точек *(для вариантов с 1 по 10)*

	S	**1**	**2**	**3**	**4**
X	50	90	30	10	70
Y	50	50	5	70	80
Z	90	10	10	10	10

Таблица 5.2.4 – Значения координат точек *(для вариантов с 11 по 20)*

	S	**1**	**2**	**3**	**4**
X	50	90	30	10	70
Y	50	50	5	70	80
Z	90	0	0	0	0

Таблица 5.2.5 – Значения координат точек *(для вариантов с 21 по 30)*

	S	**1**	**2**	**3**	**4**
X	50	100	25	5	80
Y	50	50	5	70	80
Z	100	10	10	10	10

Таблица 5.2.6 – Значения координат точек

Вариант	Координаты (x, y, z) точек			Вариант	Координаты (x, y, z) точек		
	A	**B**	**C**		**A**	**B**	**C**
1	100;15;30	35; 85; 90	10; 45; 30	16	90; 0; 0	100; 50; 70	5; 55; 40
2	65; 10; 0	100; 50; 80	20; 80; 80	17	95; 35; 40	50; 35; 0	5; 65; 50

3	100; 25;40	15; 90; 90	50; 15; 0	18	50; 50; 45	0; 55; 0	100; 20; 5
4	30; 80; 90	20; 25; 0	100;25;40	19	30; 90; 60	90; 30; 20	0; 35; 0
5	100; 15; 20	100; 60; 90	10; 45; 20	20	95; 15; 0	5; 60; 20	70; 85; 80
6	90; 0; 0	100; 50; 80	5; 55; 40	21	100;15;30	35; 85; 90	10; 45; 30
7	95; 35; 50	50; 35; 0	5; 65; 50	22	65; 10; 0	100; 50; 80	20; 80; 80
8	50; 50; 55	0; 55; 5	100; 20; 5	23	100; 25;40	15; 90; 90	50; 15; 0
9	30; 90; 70	90; 30; 30	0; 35; 0	24	30; 80; 90	20; 25; 0	100; 25; 40
10	95; 15; 10	5; 60; 30	70; 85; 80	25	100; 15;20	100; 60; 90	10; 45; 20
11	100;15;20	35; 85; 80	10; 45; 30	26	90; 0; 0	100; 50; 80	5; 55; 40
12	65; 10; 0	100; 50; 70	20; 80; 80	27	95; 35; 50	50; 35; 0	5; 65; 50
13	100; 25;30	15; 90; 80	50; 15; 0	28	50; 50; 55	0; 55; 5	100; 20; 5
14	30; 80; 80	20; 25; 0	100;25;40	29	30; 90; 70	90; 30; 30	0; 35; 0
15	100; 15; 10	100; 60; 80	10; 45; 20	30	95; 15; 10	5; 60; 30	70; 85; 80

Краткие методические указания

В течение освоения дисциплины выполняются три контрольные работы, показывающие умение и навыки применения полученных знаний. Контрольные работы выполняются студентом в рамках самостоятельной работы и предназначены для выявления индивидуального образовательного движения студентов. Оценивается качество выполненных контрольных работ и знание теории (собеседование) при их защите. Все работы выполняются в системе автоматизированного проектирования Компас 3D.

Шкала оценки

Оценка	Баллы*	Описание
5	10	Все графические работы и задачи выполнены на высоком профессиональном уровне. Чертежи выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ. Предоставлены чертежи графических работ и рабочая тетрадь
4	8	Все графические работы и задачи выполнены на хорошем профессиональном уровне. Чертежи выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ. Допущены незначительные ошибки при выполнении основных заданий. Предоставлены чертежи графических работ и рабочая тетрадь.
3	6	Графические работы и задачи выполнены не в полном объеме на среднем профессиональном уровне. Чертежи выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ. Допущены ошибки при выполнении основных заданий. Предоставлены чертежи графических работ и рабочая тетрадь.
2	0	Графические работы и задачи выполнены не в полном объеме на низком профессиональном уровне. Чертежи выполнены с нарушением требований ГОСТ. Основные задания выполнены с ошибками. Предоставлены чертежи графических работ, рабочая тетрадь.

* для 1 контрольной работы

5.3 Пример экзаменационного билета

Экзаменационный билет №
1. Построить проекции равнобедренного треугольника **ABC** с вершиной **A** на прямой **a** и основанием **BC** на прямой **b** при условии, что основание треугольника в два раза больше его высоты. Точка **K** - основание высоты **AK** треугольника. Решить без преобразования чертежа. Записать план решения задачи. 2. Построить проекции центра окружности, вписанной в треугольник **ABC**, применив в процессе решения вращение вокруг фронтали, проходящей через точку **B**. 3. Использование вспомогательных плоскостей при построении линии пересечения поверхностей. Область применения способа. Построить проекции линии пересечения поверхностей тора и конуса.

Краткие методические указания

Экзамен в устной форме выявляет остаточные знания, умения ориентироваться, сопоставлять и упорядочивать отдельные факты. Учитывается количество правильных ответов, указывающее на усвоение дисциплины. При ответах на вопросы билета студенты не должны пользоваться записями лекционных материалов и электронными гаджетами.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	40	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала и его применение при решении графической задачи. Отвечает правильно, терминология точная.
4	30	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки в решении графических задач билета. Отвечает правильно, терминология верная.
3	20	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки в решении графических задач билета, проявляется отсутствие отдельных знаний. Отвечает правильно на дополнительные вопросы.
2	10	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. Не может лтветить правильно на дополнительные вопросы.

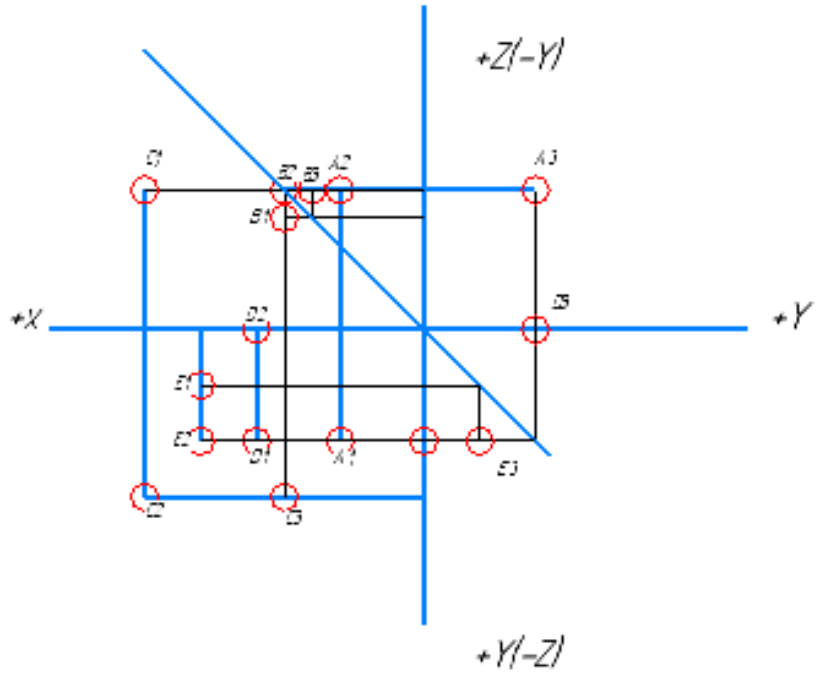
КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ СРЕДСТВАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА МОДУЛЬ 1»

5 Примерные оценочные средства

5.1 Пример графических задач

XXX-2X-123456



1 По наглядному изображению точек построить на эпюре Монжа их проекции и заполнить таблицу значений координат. Значения координат (в мм) взять с чертежа.

	X	Y	Z
A	15	20	25
B	25	-20	25
C	50	-25	-30
D	30	20	0
E	40	10	-20

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Фамилия		
Пров.		Фамилия		
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

XXX-2X-123456

Тема 1

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1

Лист 1 Листов 1

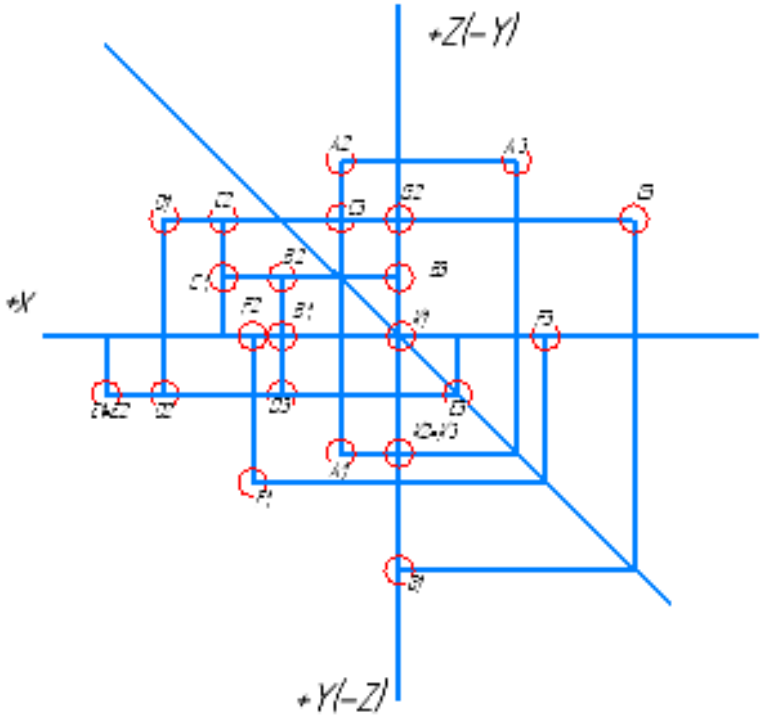
№1

ВВГУ гр XXX-2X-XX

Копировал

Формат А4

ХХХ-2Х-123456



2. По заданным координатам точек построить их горизонтальную, фронтальную и профильную проекции

	X	Y	Z
A	10	20	30
B	20	0	10
C	30	-10	20
D	40	-20	-10
E	50	10	-10
F	25	25	0
G	0	40	20
K	0	0	-20

ХХХ-2Х-123456

Тема 1

№2

Лит | Масса | Масш. 1:1

Лист 1 | Листов 7

ОВГУ гр.ХХХ-2Х-ХХ

Изм. | Лист. | № докум. | Подп. | Дата

Разраб. | Фамилия

Пров. | Фамилия

Т.контр.

Н.контр.

Утв.

Копировал

Формат А4

Перв. примен.

Справ. №

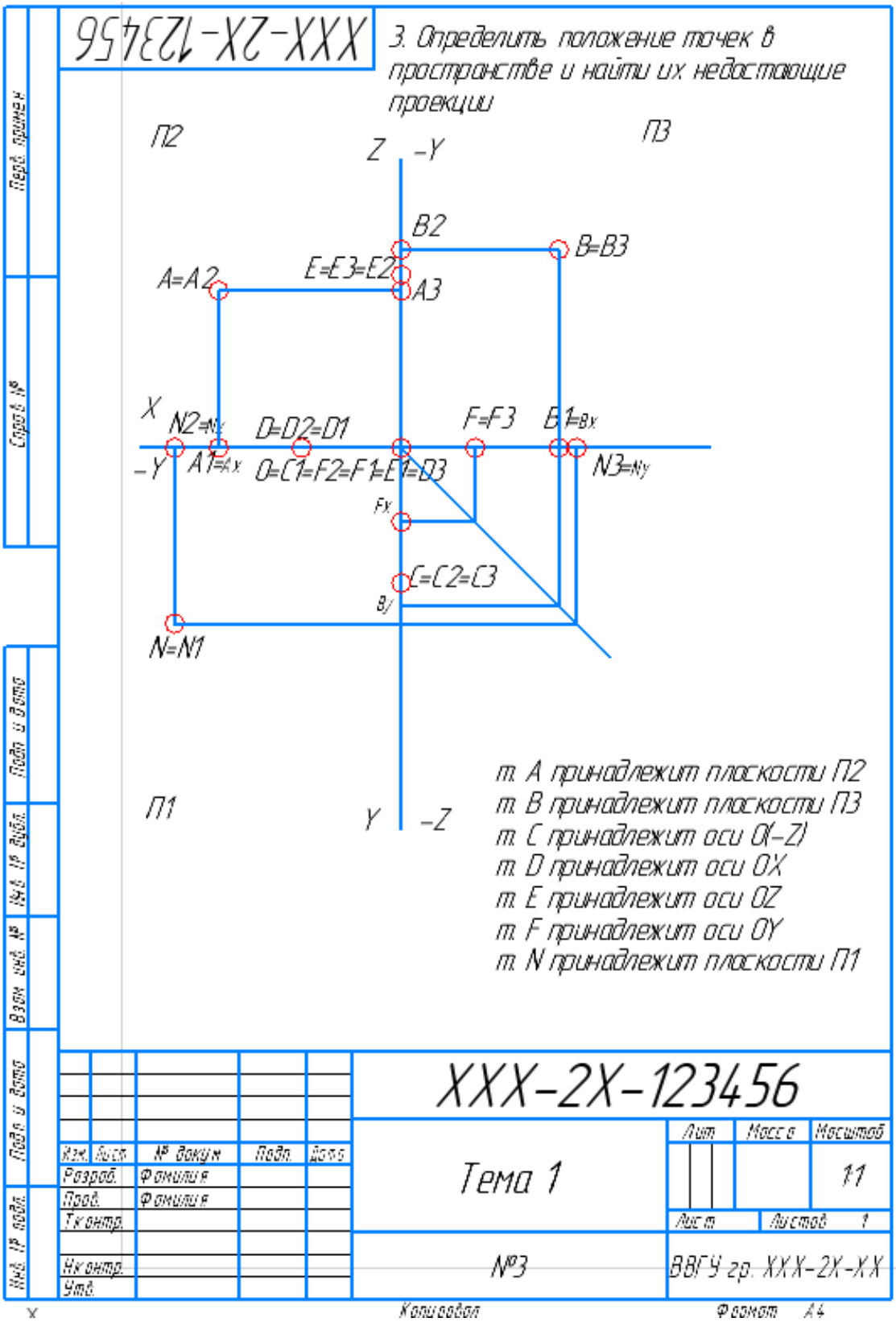
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



5.2 Задания на самостоятельную работу

Пример выполнения контрольной работы № 1

Контрольная работа №1 представляет комплекс задач по разделам темы №1:

1) *Ортогональное проецирование, эпюр Монжа, точка, прямая, плоскость*: по известным координатам трех точек *B, C, D* построить горизонтальную и фронтальную проекции плоскости, заданной Δ*BCD*;

2) *Следы прямой, следы плоскости, свойства принадлежности прямой плоскости*: построить следы плоскости, заданной Δ*BCD*;

3) *Плоскости общего и частного положения, пересечение прямой и плоскости, перпендикулярность прямой и плоскости, пересечение плоскостей, метод прямоугольного треугольника*: определить расстояние от точки *A* до плоскости Δ*BCD.*

По известным координатам трех точек *B, C, D* построим горизонтальную и фронтальную проекции плоскости, заданной Δ*BCD*, для чего необходимо построить горизонтальные и фронтальные проекции вершин Δ*BCD*, а затем одноименные проекции вершин соединить.

У плоскости общего положения 3 следа: *горизонтальный, фронтальный и профильный*.

Для того чтобы построить следы плоскости, достаточно построить следы (горизонтальный и фронтальный) любых двух прямых, лежащих в этой плоскости, и соединить их между собой. Таким образом, след плоскости (горизонтальный или фронтальный) будет однозначно определен, поскольку через две точки на плоскости (в данном случае этими точками будут следы прямых) можно провести прямую, и при том, только одну.

Основанием для такого построения служит **свойство принадлежности прямой плоскости: если прямая принадлежит заданной плоскости, то ее следы лежат на одноименных следах этой плоскости.**

Горизонтальный след прямой лежит в горизонтальной плоскости проекций, фронтальный – во фронтальной плоскости проекций.

Построим горизонтальный *след* прямой *DB*, для чего необходимо:

1) Продолжить фронтальную проекцию прямой *DB* до пересечения с осью *X*, точка пересечения M_2 является фронтальной проекцией горизонтального следа;

2) Из точки M_2 восстановить перпендикуляр (линию проекционной связи) до его пересечения с горизонтальной проекцией прямой *DB* или ее продолжением. Точка пересечения M_1 и будет являться горизонтальной проекцией горизонтального следа (Рисунок 5.2.1), которая совпадает с самим следом *M*.

Аналогично выполняется построение горизонтального следа отрезка *CB* прямой: точка *M'*.

Чтобы построить *фронтальный след* отрезка *CB* прямой, необходимо:

1) Продолжить горизонтальную проекцию прямой *CB* до пересечения с осью *X*, точка пересечения N_1 является горизонтальной проекцией фронтального следа;

2) Из точки N_1 восстановить перпендикуляр (линию проекционной связи) до его пересечения с фронтальной проекцией прямой *CB* или ее продолжением. Точка пересечения N_2 и будет являться фронтальной проекцией фронтального следа, которая совпадает с самим следом *N*.

Соединив точки M'_1 и M_1 отрезком прямой, получим горизонтальный след плоскости $\alpha\pi_1$. Точка α_x пересечения $\alpha\pi_1$ с осью *X* называется **точкой схода следов**. Для построения фронтального следа плоскости $\alpha\pi_2$ необходимо соединить фронтальный след N_2 с точкой схода следов α_x.

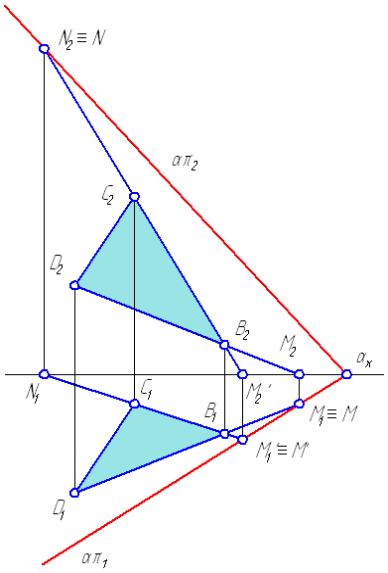


Рисунок 5.2.1 — Построение следов плоскости

Для решения второй части первого задания необходимо знать, что:

- расстояние от точки *A* до плоскости Δ*BCD* определяется длиной перпендикуляра, восстановленного из этой точки на плоскость;

- любая прямая перпендикулярна к плоскости, если она перпендикулярна двум пересекающимся прямым, лежащим в этой плоскости;

- на эпюре проекции прямой, перпендикулярной плоскости, перпендикулярны наклонным проекциям горизонтали и фронтали этой плоскости или одноименным следам плоскости.

Чтобы найти основание перпендикуляра, необходимо решить задачу на пересечение прямой (в данной задаче такой прямой является перпендикуляр к плоскости) с плоскостью:

1) Заключить перпендикуляр во вспомогательную плоскость, в качестве которой следует взять плоскость частного положения (горизонтально-проецирующую или фронтально-проецирующую, в примере в качестве вспомогательной плоскости взята горизонтально-проецирующая γ, то есть перпендикулярная к π_1, ее горизонтальный след γ_1 совпадает с горизонтальной проекцией перпендикуляра);

2) Найти линию пересечения заданной плоскости Δ*BCD* со вспомогательной плоскостью γ (*MN* на рисунке 5.2.2);

3) Найти точку пересечения линии пересечения плоскостей *MN* с перпендикуляром (точка *K* на рисунке 5.2.2);

4) Для определения истинной величины расстояния от точки *A* до заданной плоскости Δ*BCD* следует воспользоваться **методом прямоугольного треугольника;**

5) Определите видимость участков перпендикуляра методом конкурирующих точек. На примере — точки *N* и *3* для определения видимости на плоскости π_1, точки *4, 5* — для определения видимости на плоскости π_2.

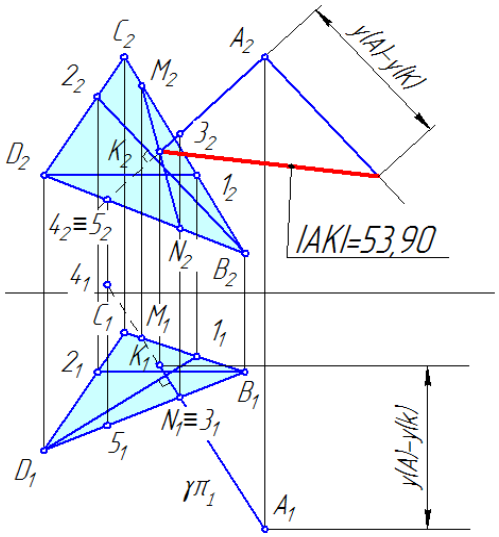
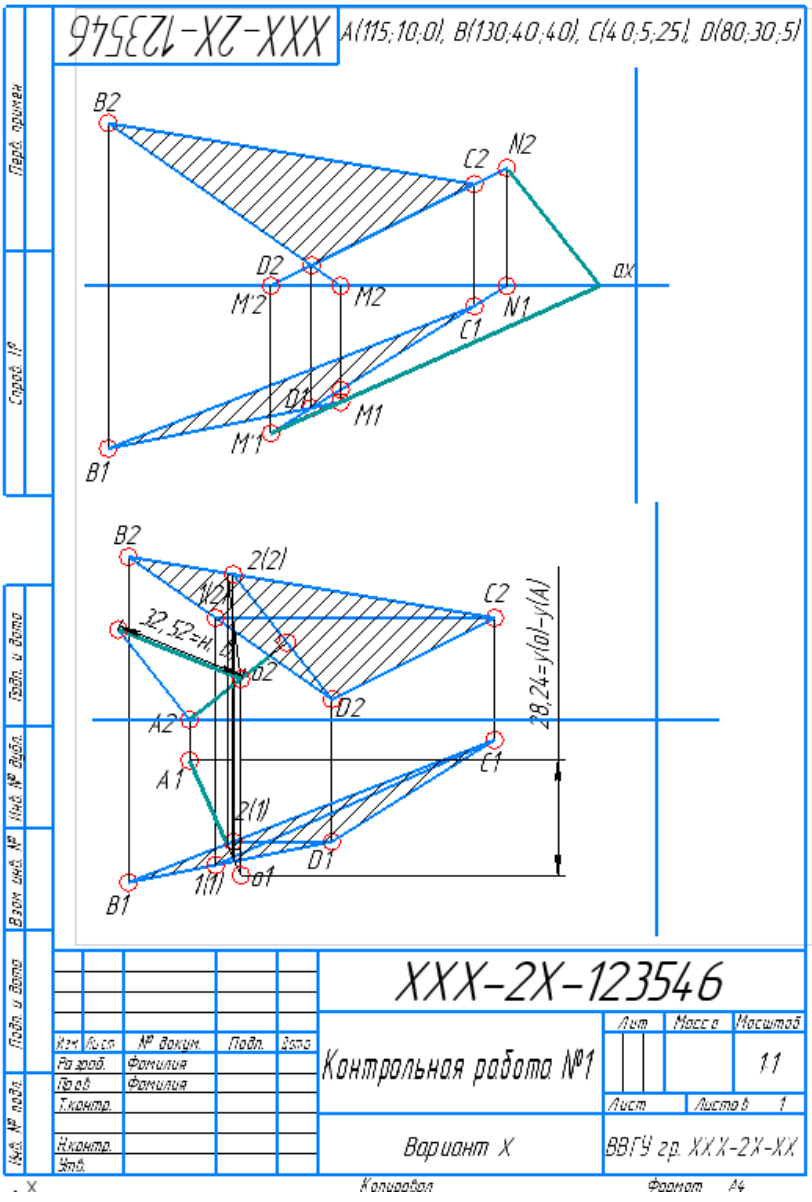


Рисунок 5.2.2 — Определение расстояния от точи А до плоскости



Пример выполнения контрольной работы № 2

Контрольная работа № 2 представляет комплекс задач по темам:

1) *Ортогональное проецирование, эпюр Монжа, точка, прямая, плоскость*: по известным координатам шести точек *A, B, C, D, E, F* построить горизонтальную и фронтальную проекции 2-х плоскостей, заданных Δ*ABC* и Δ*DEF*;

2) *Плоскости общего и частного положения, пересечение прямой и плоскости, пересечение плоскостей, конкурирующие точки*: построить линию пересечения заданных плоскостей и определить видимость их элементов.

Построить горизонтальные и фронтальные проекции заданных плоскостей Δ*ABC* и Δ*DEF* (Рисунок 5.2.3).

Для построения искомой линии пересечения заданных плоскостей необходимо:

1) Выбрать одну из сторон треугольника и построить точку пересечения этой стороны с плоскостью другого треугольника: на Рисунке построена точка *M* пересечения прямой *EF* с плоскостью Δ*ABC*; для этого прямую *EF* заключают во вспомогательную горизонтально-проецирующую плоскость δ;

2) Построить фронтальную проекцию $1_2 2_2$ линии пересечения плоскости δ с плоскостью Δ*ABC*;

3) Найти фронтальную проекцию *M*2 искомой точки *M* на пересечении фронтальную проекцию $1_2 2_2$ с фронтальной проекцией $E_2 F_2$ прямой *EF*;

4) Найти горизонтальную проекцию M_1 точки *M* с помощью линии проекционной связи;

5) Аналогично построить вторую точку *N*, принадлежащую искомой линии пересечения заданных плоскостей: заключить во фронтально-проецирующую плоскость β прямую *BC*; найти линию пересечения *34* плоскости с плоскостью Δ*DEF*; на пересечении линии *34* и прямой *BC* найти точку *N*;

6) Определить с помощью конкурирующих точек, для каждой плоскости отдельно, видимые участки треугольников.

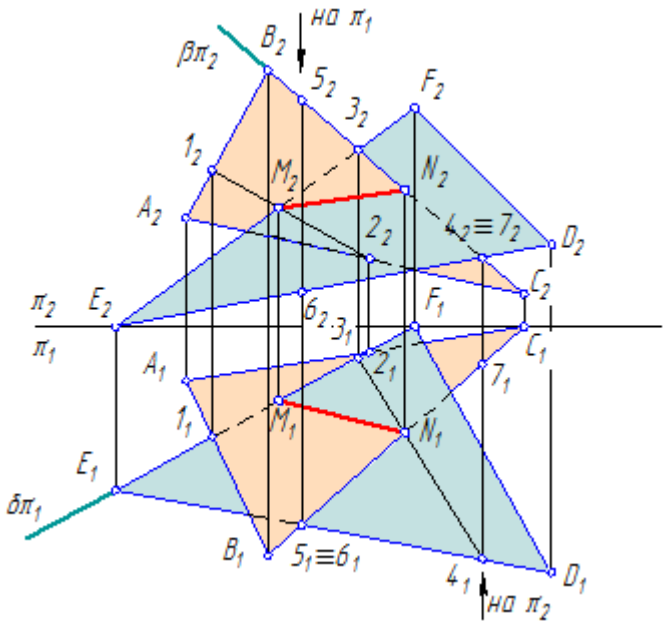
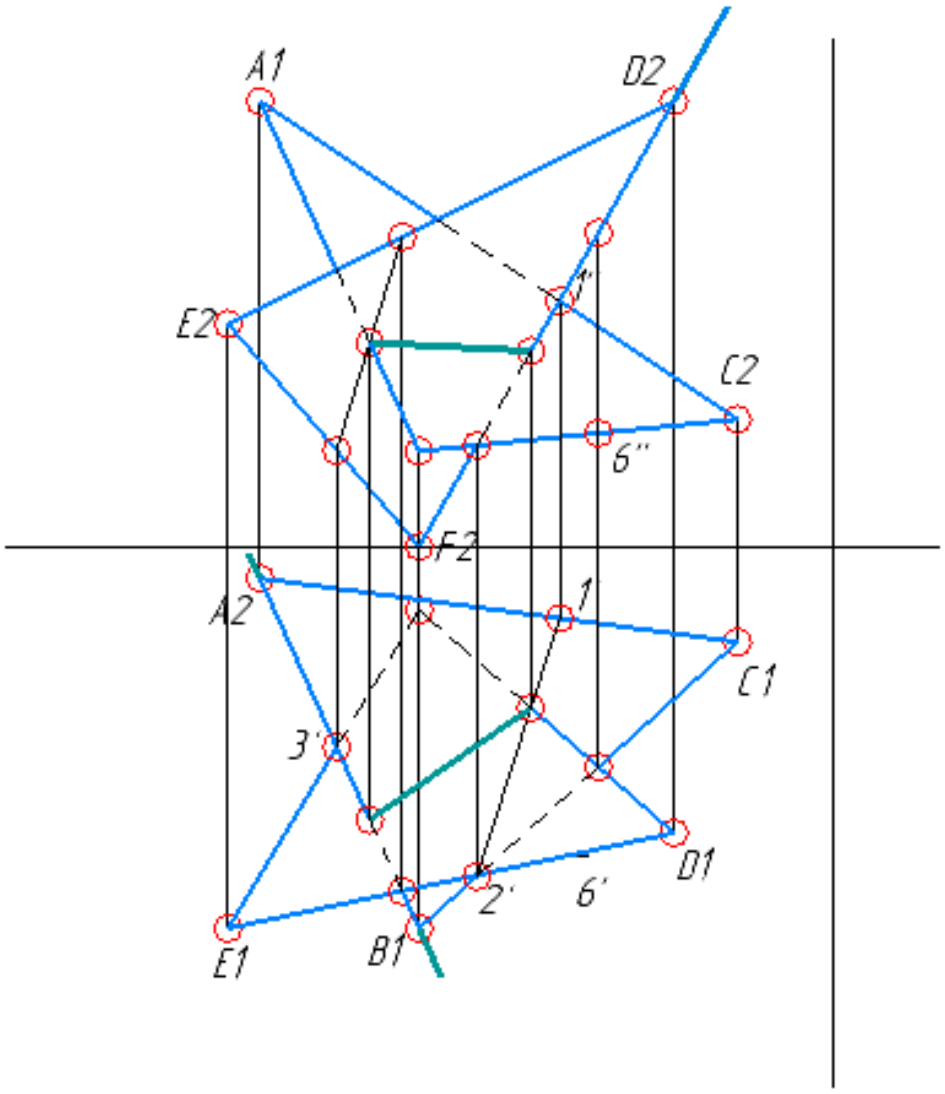


Рисунок 5.2.3 – Построение линии пересечения двух плоскостей

XXX-2X-123546

A(90;5;70); B(65;60;15); C(15;15;20);
D(25;45;70); E(95;60;35); F(65;10;0)



					XXX-2X-123546	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.		Фамилия			Контрольная работа №2	Лит. / Масса / Масштаб: 1:1
Пров.		Фамилия				Лист / Листов 1
Т.контр.						
Н.контр.					Вариант X	ВВГУ гр. XXX-2X-XX
Утв.						

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал

Формат А4

Пример выполнения контрольной работы № 3

Порядок выполнения:

1) Построить горизонтальные и фронтальные проекции пирамиды и *1234S* и плоскости Δ*ABC* (Рисунок 5.2.4);

2) *Способом ребер* или *способом граней* построить проекции сечения пирамиды *1234S* плоскостью Δ*ABC*.

3) Способом перемены плоскостей проекций найти натуральный вид сечения *56789*;

4) Выполнить развертку нижней отсеченной части пирамиды.

Способ ребер заключается в том, что ребро пирамиды (например, *1S*) заключается во фронтально-проецирующую плоскость γ: $\gamma\pi_2 \equiv 1_2S_2$. Затем выполняется построение точки *8* пересечения ребра *1S* с плоскостью γ:

Аналогично выполняется построение остальных точек искомого сечения.

Способом граней строятся линии пересечения с помощью плоскостей-посредников;

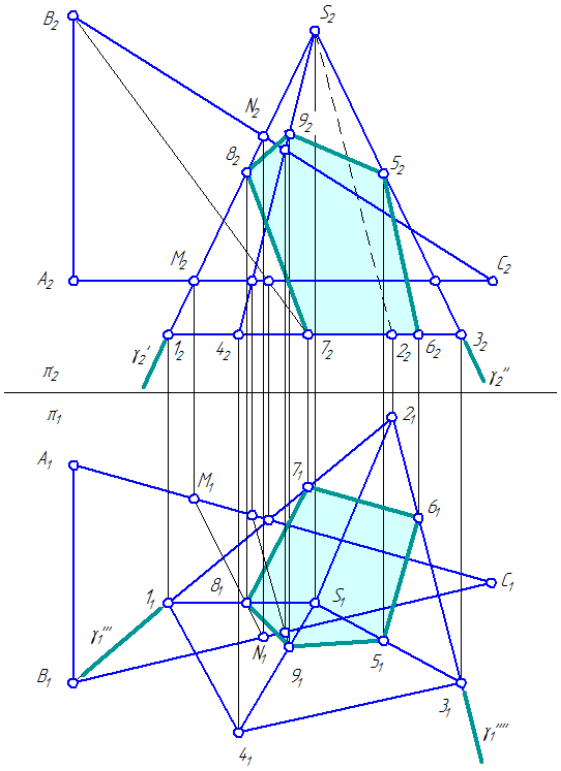


Рисунок 5.2.4 – Построение сечения

Сущность способа перемены плоскостей проекций состоит в том, что положение геометрического образа (прямой, плоскости, поверхности) в пространстве остается неизменным, а система плоскостей проекций π_1/π_2 дополняется плоскостями, образующими с π_1 или π_2, либо между собой системы двух взаимно перпендикулярных плоскостей проекций. Расположение новой плоскости проекций по отношению к геометрическим образам выбирается в зависимости от условия задачи.

В данной контрольной работе необходимо дважды ввести новые плоскости проекций: в системе плоскостей π_1/π_4 сечение *56789* станет проецирующей плоскостью, а в системе плоскостей проекций π_4/π_5 – плоскостью уровня;

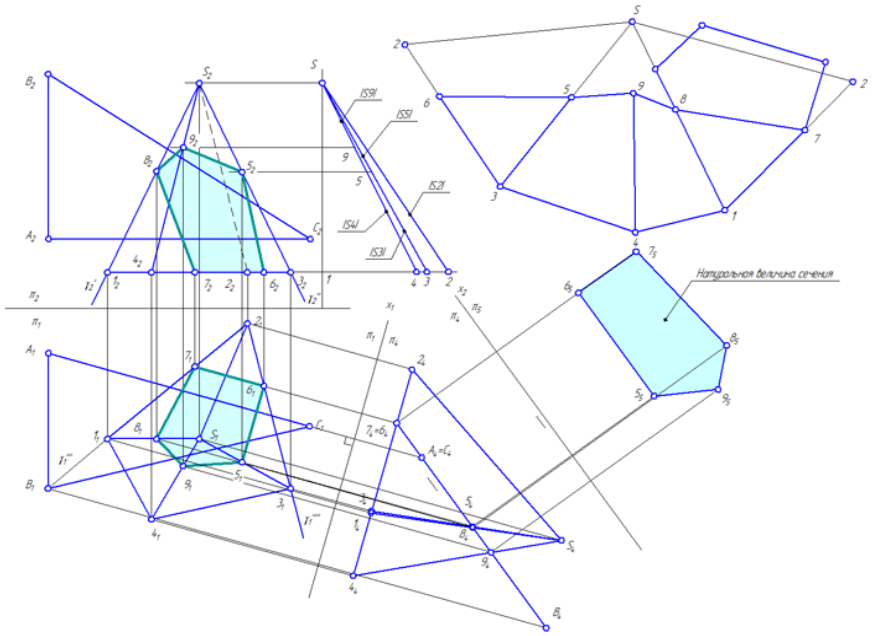
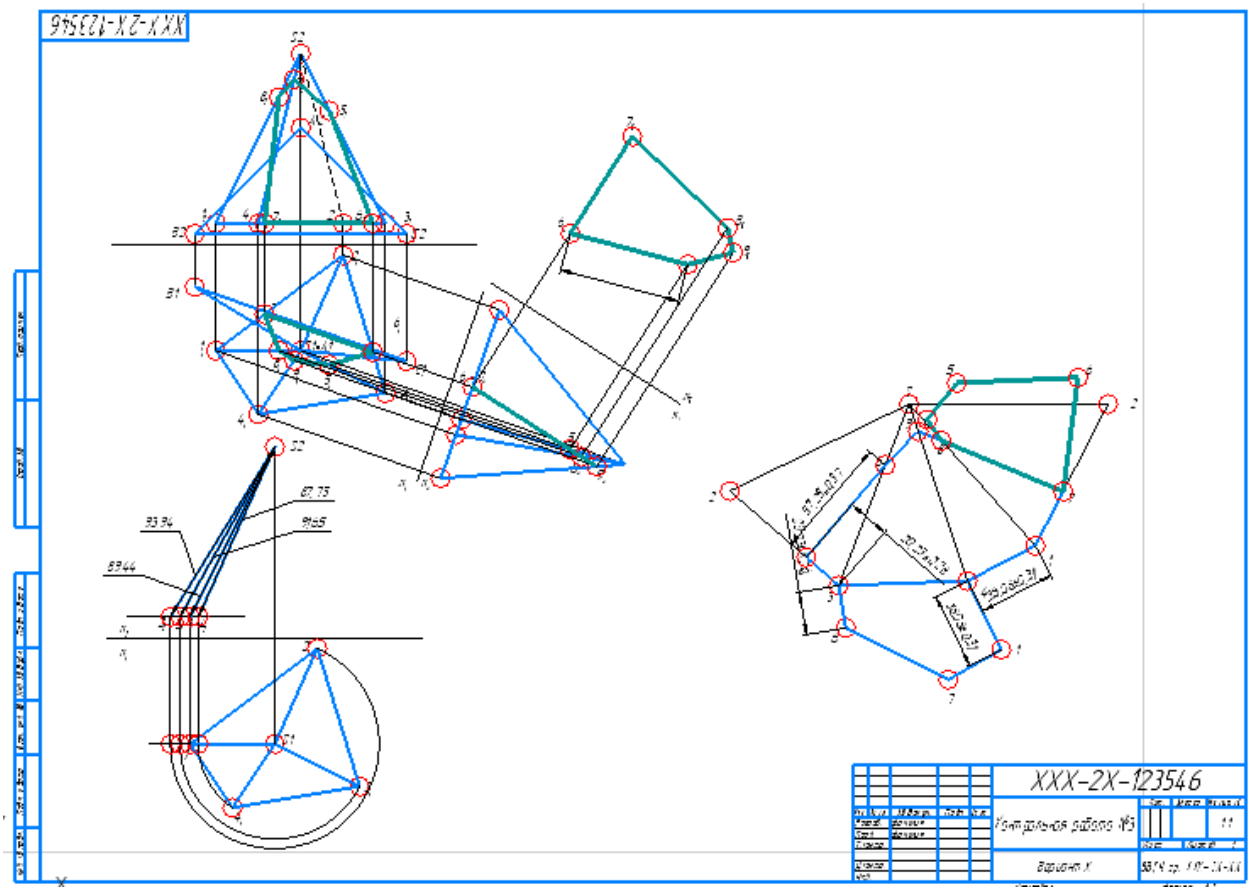


Рисунок 5.2.5 – Пересечение пирамиды плоскостью общего положения

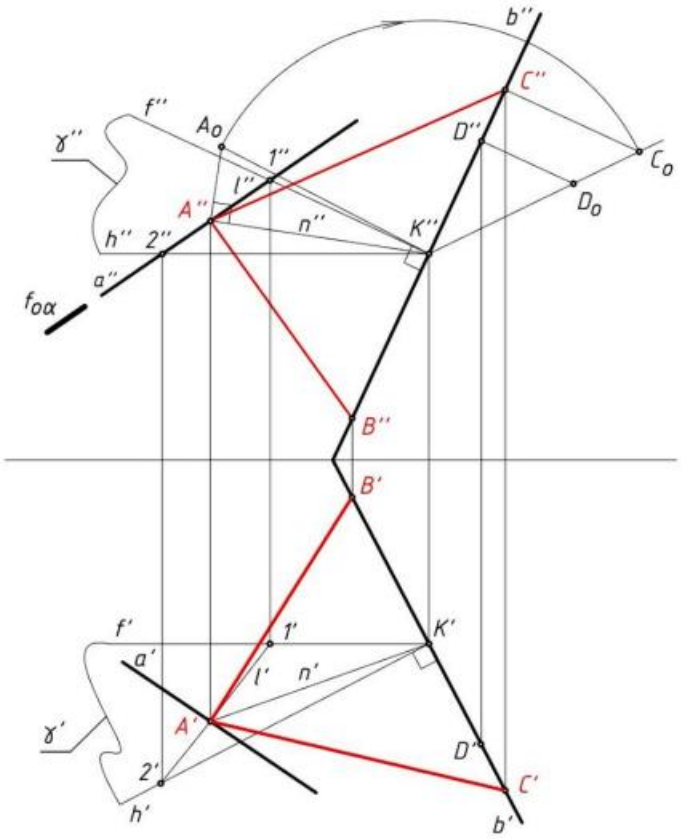


5.3 Пример экзаменационного билета

Задача №1

Для успешного решения задачи необходимо продемонстрировать умение выполнять следующие элементарные графические упражнения:

1) Определить длину отрезка прямой общего положения (методом прямоугольного треугольника)
2) Построить проекции отрезка заданной длины, принадлежащего прямой общего положения
3) Задать плоскость перпендикулярную прямой
4) Задать прямую перпендикулярную плоскости
5) Найти точку пересечения прямой с плоскостью общего положения.



Задача №2

Для успешного решения задачи необходимо продемонстрировать умение выполнять следующие элементарные графические упражнения:

Способом замены плоскостей проекций:

- преобразовать чертеж прямой (плоскости) общего положения в чертеж прямой (плоскости) уровня

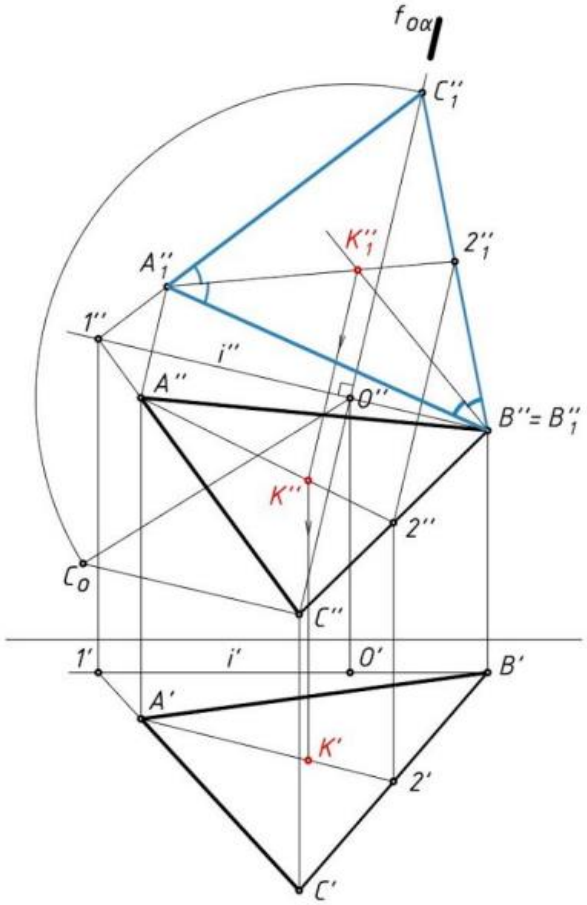
- преобразовать чертеж прямой уровня в чертеж проецирующей прямой

- преобразовать чертеж прямой (плоскости) общего положения в чертеж проецирующей прямой (плоскости)

- преобразовать чертеж проецирующей плоскости в чертеж плоскости уровня

Способом вращения:

- преобразовать чертеж прямой (плоскости) общего положения в чертеж прямой (плоскости) уровня



Задача №3

Для успешного решения задачи необходимо продемонстрировать навык выполнять следующие элементарные графические упражнения:

1) Построение проекций линии пересечения поверхностей:

   - если одна из поверхностей занимает проецирующее положение;

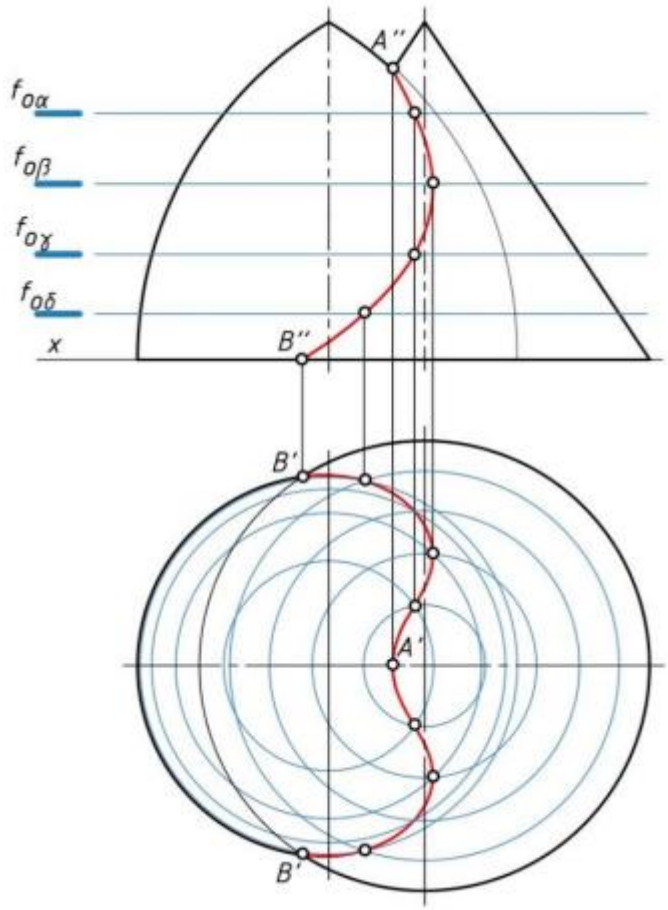
   - с применением способа вспомогательных секущих плоскостей;

   - с применением способа вспомогательных концентрических (эксцентрических) сфер;

   - с использованием теоремы Монжа.

2) Построение проекций точек пересечения прямой и поверхности

3) Построение касательной плоскости и нормали к поверхности в заданной точке поверхности



Задачи билета могут быть выполнены, показав владение техникой построения комплексного чертежа и наглядных изображений с использованием следующих инструментов графического представления информации:

- в системе автоматизированного проектирования Компас 3D;

- с применением чертежного инструмента (несколько заточенных карандашей, циркуль, ластик, два угольника) и чистых листов чертежной бумаги (три формата А4 или один формат А3 и один формат А4).

Готовясь к ответу к экзамену в устной форме студенту необходимо продемонстрировать степень усвоения полученных знаний и понимания теоретического материала дисциплины.