

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 ФИО: Крюков Вадим Николаевич высшего образования
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
 Дата подписания: 22.09.2026 13:16:47 «Заполярье» государственный университет им. Н.М. Федоровского»
 Уникальный программный ключ: (ЗГУ)
 1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по ОД и МП
 _____ Крюков В.Н.

Начертательная геометрия и компьютерная графика в горном деле

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Разработка месторождений полезных ископаемых**
 Учебный план 21.05.04_спец_оч-заоч_ГД-2026.plx
 Специальность: Горное дело
 Квалификация **Горный инженер (специалист)**
 Форма обучения **очно-заочная**
 Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
 в том числе:
 аудиторные занятия 28
 самостоятельная работа 53
 часов на контроль 27
 Виды контроля в семестрах:
 зачеты с оценкой 2
 курсовые проекты 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	53	53	53	53
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

Начертательная геометрия и компьютерная графика в горном деле

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность: Горное дело

утвержденного учёным советом вуза от _____ протокол № _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от г. № _____

Срок действия программы: _____ уч.г.

И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Дарбинян Т.П. _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2027 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Дарбинян Т.П. _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2028 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Дарбинян Т.П. _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2029 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Дарбинян Т.П. _____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2030 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Дарбинян Т.П.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Развитие пространственного мышления и способности к анализу пространственных форм на основе ортогональных проекций, комплексных чертежей Монжа и методов преобразования проекций.

Освоение методов геометрического моделирования и графического представления поверхностей, многогранников, пересечений и разверток, специфичных для горно-геологических объектов.

Формирование навыков работы в средах САПР общего и специального назначения (компьютерная графика) для построения рабочих чертежей, резьбовых, разъемных и неразъемных соединений, детализирования сборочных чертежей и трехмерного моделирования элементов горной техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося: Требования к предварительной подготовке: Изучение дисциплины опирается на знания школьного курса геометрии (стереометрия, тригонометрия), базовые навыки работы с персональным компьютером и операционными системами, полученные в рамках параллельно изучаемого курса «Информатика».	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: Полученные компетенции, знания и навыки сквозного проектирования являются обязательным фундаментом для успешного освоения дисциплин: «Геология», «Маркшейдерское дело», «Материаловедение», «Горные машины и оборудование подземных рудников», а также служат основой для оформления графической части курсовых и дипломных проектов.	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-8.1: Выбирает программное обеспечения для моделирования горных и геологических объектов

ОПК-8.2: Осуществляет моделирование, расчет параметров горных и геологических объектов, проводит анализ полученных результатов с использованием программного обеспечения общего и специального назначения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать: Правила построения комплексных чертежей; условия принадлежности элементов плоскости; свойства главных линий плоскости; типы линий и шрифтов; правила простановки размеров; ГОСТы на резьбовые соединения и детализование чертежей.
3.2	Уметь: Определять следы прямых; находить линии пересечения многогранников; строить развертки усеченных пирамид и конусов; выполнять местный разрез; строить изометрию деталей с вырезом четверти; детализовать сборочный узел.
3.3	Владеть: Методиками графического решения позиционных и метрических задач; инструментами двухмерного редактирования и трехмерного геометрического моделирования в средах AutoCAD / Компас-3D.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Начертательная геометрия горно-геологических объектов						
1.1	Методы проецирования. Комплексный чертеж Монжа. Проекция точки, прямой и плоскости. Абсолютные и относительные координаты. /Лек/	2	2	ОПК-8.2	Л1.1 Л1.5 Л2.1 Э1 Э2	0	
1.2	Определение следов прямых. Изучение взаимного положения прямых и плоскостей, главных линий плоскости и условий принадлежности. /Пр/	2	2	ОПК-8.2	Л1.1 Л1.4 Э1 Э2	0	Графическая РР
1.3	Позиционные и метрические задачи. Пересечение прямой с плоскостью, определение видимости конкурирующими точками. /Пр/	2	2	ОПК-8.2	Л1.1 Л1.4 Э2 Э3	0	Текущий опрос
1.4	Методы преобразования чертежа: метод замены плоскостей проекций и метод вращения. /Лек/	2	2	ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Э1 Э3	0	
1.5	Многогранники и поверхности вращения. Сечения цилиндра, конуса, сферы и пирамиды плоскостью. Построение разверток. Теорема Монжа. /Лек/	2	2	ОПК-8.2	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Э1 Э4	0	

1.6	Построение линий пересечения поверхностей методами вспомогательных секущих плоскостей и проецирующего цилиндра. /Пр/	2	2	ОПК-8.2	Л1.1 Л1.4 Э2 Э4	0	Защита эшпоров
1.7	Самостоятельное графическое выполнение индивидуальных домашних заданий № 1, 2, 3 и 4 по начертательной геометрии. /Ср/	2	20	ОПК-8.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э3 Э4	0	Консультации
	Раздел 2. Компьютерная и инженерная графика общего и специального назначения						
1.8	Обзор графического ПО для моделирования горных и геологических объектов. Правила оформления чертежей по ЕСКД: линии, сопряжения, шрифты. /Лек/	2	4	ОПК-8.1, ОПК-8.2	Л1.2 Л1.5 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.9	Основы САПР: три проекции предмета, совмещение половин видов и разрезов, местный разрез. Построение трехмерной изометрии с вырезом четверти. /Лек/	2	4	ОПК-8.2	Л1.2 Л1.3 Л2.3 Э1 Э3	0	Использование проектора
1.10	Отрисовка плоских фигур с сопряжениями, уклонами и конусностью. Создание чертежей разъемных (резьбовых) и неразъемных соединений в САПР. /Пр/	2	4	ОПК-8.2	Л1.2 Л1.4 Э1 Э3	0	Работа в классе САПР
1.11	Чтение и детализирование сборочного чертежа узла оборудования. Выполнение рабочих чертежей отдельных деталей по спецификации. /Пр/	2	4	ОПК-8.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э2 Э3	0	Метод кейсов
1.12	Самостоятельная работа: Оформление графических листов заданий № 5, 6, 7, 8, 9, 10 в САПР общего назначения. /Ср/	2	15	ОПК-8.1, ОПК-8.2	Л1.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э4	0	Выполнение чертежей
1.13	Выполнение курсового проекта: «Создание трехмерных твердотельных и комплексных двухмерных моделей горно-технических объектов в САПР». /Ср/	2	18	ОПК-8.1, ОПК-8.2	Л1.3 Л1.4 Л2.4 Э1 Э4	0	Курсовое проектирование

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Какие графические программы применяют при решении задач по начертательной геометрии.
2. Какие операции применяют при моделировании поверхностей.
3. Виды проецирования.
4. Комплексный чертёж Монжа. Закономерности комплексного чертежа.
5. Абсолютные и относительные координаты точек.
6. Изображение на комплексном чертеже прямых общего и частного положений. Привести примеры.
7. Взаимное положение прямых. Изображение их на эшпоре.
8. Изображение на комплексном чертеже плоскостей общего и частного положений. Привести примеры.
9. Условия принадлежности: а) точки прямой; б) прямой и точки плоскости. Показать на примерах.
10. Главные линии плоскости. Их определения. Показать на примерах.
11. Условие параллельности прямой и плоскости.
12. Пересечение прямой линии с плоскостью. Перечислить этапы построения точки пересечения прямой с плоскостью общего положения. Привести пример. Определение видимости прямой с помощью конкурирующих точек.
13. Поверхность. Образование. Задание поверхности вращения очерками. Построение точек и линий на поверхностях вращения. Привести примеры.
14. Сечения цилиндра плоскостью.
15. Сечения конуса плоскостью.
16. Сечения сферы плоскостью.
17. Многогранники. Задание их на чертеже. Сечение многогранника плоскостью. Привести примеры сечений пирамиды и призмы проецирующей плоскостью
18. Метод замены плоскостей проекций. Преобразования прямой общего положения в прямую уровня и проецирующую. Привести пример.
19. Метод замены плоскостей проекций. Преобразования плоскости общего положения в плоскость проецирующую и уровня. Привести пример.
20. Метод вращения. Преобразования прямой общего положения в прямую уровня и проецирующую. Привести пример.
21. Метод вращения. Преобразования плоскости общего положения в плоскость проецирующую и уровня. Привести пример.

22. Построение линии пересечения поверхностей методом вспомогательных секущих плоскостей. Привести пример.
 23. Построение линии пересечения поверхностей, если одна из них - проецирующий цилиндр. Привести пример.
 24. Частные случаи пересечения поверхностей. Теорема Монжа.
 25. Развёртка цилиндра. Построение точек и линий на развёртке.
 26. Развёртка конуса. Построение точек и линий на развёртке. При объяснении любого вопроса следует приводить примеры, построения.

5.2. Темы письменных работ

- Задание 1. Определить горизонтальный, фронтальный и профильный следы одной из трех прямых, заданных отрезками АВ, ВС и АС, занимающей общее положение. Координаты точек А, В и С даны в таблице. Указать, между какими октантами пространства находятся следы. Показать видимость прямой относительно плоскостей проекций.
 Задание 2. Через вершину В треугольника АВС провести треугольник ВЕF, плоскость которого перпендикулярна стороне АС. Построить линию пересечения треугольников АВС и ВЕF. Показать видимость треугольников относительно друг друга. Координаты точек А, В, С приведены в таблице.
 Задание 3. Определить истинные величины следующих элементов пирамиды SABC: 1) основания АВС; 2) высоты SK; 3) двугранного угла при ребре АВ. Координаты вершин пирамиды даны в таблице. При выполнении задания использовать метод перемены плоскостей проекций.
 Задание 4. Наклонная пирамида SABC (координаты вершин даны в таблице) пересекается плоскостью общего положения $\square$, заданной параметрами X, Y, Z. Требуется: 1) Построить две проекции сечения пирамиды плоскостью $\square$. 2) Найти способом вращения вокруг фронтального следа плоскости истинную величину сечения. 3) Построить развёртку боковой поверхности нижней усеченной части пирамиды.
 Задание 5. По заданию (полторы проекции предмета) на листе формата А3 начертить три проекции предмета. На видах спереди и слева совместить половину вида с половиной разреза. Сделать местный разрез по одному из четырех малых отверстий. Размеры детали измерить по заданию и увеличить втрое. Проставить на чертеже все необходимые размеры. Начертить изометрию предмета с разрезом (вынуть одну четверть детали).
 Задание 6. По рисунку (см. изометрию предмета) на формате А4 начертить три проекции предмета в масштабе 1:1. Отверстия на предмете сквозные. На видах спереди и слева совместить половину вида с половиной разреза. При необходимости то же самое сделать на виде сверху.
 Задание 7. По заданию на листе формата А4 начертить: 1) Наиболее распространенные типы линий. 2) Три проекции предмета. 3) Плоскую фигуру с сопряжениями прямых и дуг, а также с линией уклона 1:10. 4) Проекцию усеченного конуса с конусностью 1:12. 5) Контур кулачка, содержащий сопряжения. 6) Пример лекальной кривой. 7) Выборку из шрифта.
 Задание 8. По заданию на листе формата А3 выполнить чертежи болтового, шпилечного и винтового резьбовых соединений.
 Задание 9. По заданию на листе формата А4 выполнить чертежи сварного, паяного, заклепочного соединений, а также чертеж зубчатой передачи.
 Задание 10. По заданному сборочному чертежу узла выполнить рабочие чертежи отдельных его деталей, помеченных в спецификации заданного чертежа знаком *.

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ <http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для контроля знаний, тестовые задание, итоговое тестирование

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
ЛП.1	Фролов С. А.	Начертательная геометрия: учебник для вузов.	М.: ИНФРА-М, 2018.	75
ЛП.2	Чекмарев А. А.	Инженерная графика: учебник для академического бакалавриата.	М.: Издательство Юрайт, 2019.	60
ЛП.3	Левицкий В. С.	Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник для вузов.	М.: Высшая школа, 2015.	55
ЛП.4	Т. П. Дарбинян.	Сборник заданий и методических указаний к курсовому проектированию по компьютерной графике в горном деле.	Норильск: ЗГУ, 2024.	20
ЛП.5	П. В. Зеленого.	Инженерная и компьютерная графика для горных специальностей: учебное пособие.	М.: Горная книга, 2017.	15

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
ЛП.1	Гордон В. О., Семенцов-Огиевский М. А.	Курс начертательной геометрии: учебное пособие для втузов.	М.: Наука, 2012.	40
ЛП.2	Попова Г. Н., Алексеев С. Ю.	Машиностроительное черчение: справочник по оформлению чертежей.	СПб.: Политехника, 2014.	25

Л2.3	Большаков В. П.	Создание трехмерных моделей и чертежей в среде AutoCAD / Компас-3D: учебное пособие.	СПб.: БХВ-Петербург, 2016.	10
Л2.4	Государственные стандарты.	Единая система конструкторской документации (ЕСКД): нормативно-технический сборник ГОСТов.	М.: Стандартиформ, 2023.	5
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Онлайн платформа ЗГУ (https://learn.norvuz.ru/)			
Э2	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)			
Э3	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)			
Э4	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	AutoCAD / AutoCAD Architecture			
6.3.1.4	Компас-3D v21 / v22			
6.3.1.5	MS Windows 10 Professional (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)			
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)			
6.3.2.3	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)			
6.3.2.4	Зарубежные электронные ресурсы издательства SpringerNature: Springer Journals (http://link.springer.com) Nature Journals (https://www.nature.com/siteindex) Springer Nature Experiments (https://experiments.springernature.com/) Springer Materials (http://materials.springer.com/) zbMATH (http://zbmath.org) Nano Database (https://nano.nature.com/)			
6.3.2.5	Зарубежный электронный ресурс издательства Elsevier: ScienceDirect (https://www.sciencedirect.com/) Freedom Collection (https://www.sciencedirect.com/) Freedom Collection eBook collection (https://www.sciencedirect.com/)			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Специализированная чертежная аудитория для изучения теоретических разделов начертательной геометрии, оборудованная широкоформатной магнитно-маркерной доской, комплектом демонстрационных наглядных моделей (модели многогранников, конусов, цилиндров с сечениями, открытые модели октантов пространства) и мультимедийным проектором. Лаборатория компьютерной графики и САПР кафедры РМПИ. Класс оснащен персональными компьютерами (рабочими станциями), объединенными в локальную сеть с высокоскоростным доступом к серверу СДО ЗГУ и Интернет. На компьютерах предустановлены лицензионные пакеты автоматизированного проектирования AutoCAD и Компас-3D. Аудитория укомплектована периферийным оборудованием: широкоформатным плоттером формата A1/A0 для печати демонстрационных чертежей курсовых проектов и лазерным принтером формата A3. Помещение для самостоятельной работы студентов со свободным доступом к электронным библиотечным ресурсам.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
• Изучение геометрии: В первой половине семестра упор делается на ручную или первичную цифровую проработку эпюров. При работе с координатами точек тщательно проверяйте знаки осей, чтобы правильно позиционировать вершины пирамиды в октантах. Преобразования методами замены плоскостей или вращения выполняйте строго пошагово. • Освоение САПР и черчения: Во второй половине семестра занятия переносятся в компьютерный класс. При моделировании деталей обязательно используйте концепцию объектных привязок и слоев. Все элементы соединений (болты, шпильки, заклепки) и простановка размерных линий должны строго соответствовать ГОСТам ЕСКД. Не допускайте масштабирования линий «на глаз». • Курсовой проект: Является ключевой точкой контроля. Студенту рекомендуется выбрать тему и получить координатные сетки усеченных объектов на первых неделях курса, чтобы выполнять этапы моделирования параллельно лекционному материалу. • Условия допуска: Дифференцированный зачет выставляется по результатам защиты всех 10 графических заданий и успешной публичной защиты курсового проекта. Чертежи с грубыми нарушениями стандартов линий или неверно построенными проекциями разрезов возвращаются на доработку.	

