Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 04.12.2023 15:33:23
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
_____ / Л.А. Марюшин /
“ 31 ” марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика

Направление подготовки
2.05.04 Горное дело

Специализация подготовки
Маркшейдерское дело

Квалификация (степень) выпускника
Горный инженер (Специалист)

Форма обучения
Заочная

Москва 2022

1. Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются изучение обучающимися: основных теоретических положений начертательной геометрии, включающих способы изображений пространственных форм на плоскости, способы, элементы проецирования, виды проекций, сущность эпюра Монжа, образования комплексного чертежа, способы задания на нем основных геометрических образов (точек, прямых, плоскости, кривых линий, поверхности, геометрических тел) общего и частного положений, методов определения натуральных величин их элементов способом преобразования комплексного чертежа, методов решения позиционных и метрических задач; основных теоретических положений построения изображений точек, прямых, плоскостей, линий, поверхностей, горно-геологических объектов на плоскости и на объемных наглядных графиках, включающие основы проекций с числовыми отметками, аксонометрических, аффинных, векторных проекций, а также понятий о стереографических проекциях; методических основ графического решения инженерных задач, включающих методы решения геологических, горно-геометрических задач на принятой плоскости проекции, моделирования показателей недр поверхностями топографического порядка; пересечение прямой и плоскости с топографической поверхностью, а также приобретение обучающимися умений: задавать основные геометрические образы и решать различные позиционные и метрические задачи на эпюрах Монжа; уметь изображать проекциях с числовыми отметками, аксонометрических, аффинных и векторных проекциях точки, прямые, линии, плоскости, поверхности и их композиции.

К **основным задачам** освоения дисциплины следует отнести:

- приобретение студентами знаний по выполнению и оформлению горной графической документации, включающих способы, методы и приемы составления, вычерчивания и оформления проектных, маркшейдерско-геологических, производственно-технологических чертежей;
- умение вычерчивания маркшейдерских планов и карт с применением средств компьютерной графики.

2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета.

2.1 Учебная дисциплина относится к разделу базовой части профессионального цикла **Б.1.1.15.**

2.2 Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Начертательная геометрия, Горно-геологическая графика.

2.3 Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Геометрия недр, Маркшейдерское дело, Подземная разработка рудных и твердых полезных ископаемых, Разработка месторождений открытым способом, Маркшейдерские работы при разработке нефтяных и газовых месторождений, Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений, а также дисциплины относящиеся к прикладной геологии, и др.

2.4. Указать связь дисциплины с итоговой государственной аттестацией в виде государственного экзамена: Вопросы дисциплины являются одними из вопросов билетов государственных экзаменов.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-7	умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	**Знать:** основные теоретические положения начертательной геометрии, включающие способы изображения пространственных форм на плоскости; об автоматизированном построении графических и графоаналитических моделей геологических, инженерно-геологических объектов и решения по ним графических задач; правила и основные положения по выполнению чертежей, которые изложены в государственных стандартах ЕСКД, «Горная графическая документация» и др. нормативных документах. **Уметь:** - задавать основные геометрические образы и решать различные позиционные и метрические задачи на эпюрах Монжа; - решать задачи на взаимную принадлежность и пересечение геометрических фигур и поверхностей топографического порядка, а также работать с графической документацией и применять полученные знания в процессе обучения и в дальнейшей профессиональной деятельности. **Владеть:** - пространственным мышлением, позволяющее на основе дискретной информации выполнять оценку формы залежей, элементов залегания в недрах и определять положение их в пространстве с широким использованием элементов начертательной геометрии, геометрии недр и маркшейдерско-топографического черчения. функционирования в различных горно-геологических условиях.

4. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. 144 академических часов (из них 124 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» изучаются на первом курсе.

Структура и содержание дисциплины по разделам и видам занятий представлены в Приложении 1.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Содержание и задачи комплексной дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика».

Историческая справка. Предмет, задачи, содержание дисциплины, ее связь с другими общеинженерными и специальными дисциплинами. Значение дисциплины в производственной деятельности и в подготовке горных инженеров.

Горная графическая документация, ее роль и назначение при разведке, проектировании разработки месторождений полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации горного предприятия.

Раздел 2. Способы изображений пространственных форм на плоскости.

Общие сведения о способах изображений пространственных форм на плоскости.

Центральное и параллельное проецирование. Элементы проецирования. Основные свойства параллельного проецирования. Ортогональное проецирование. Характеристика геометрических образов пространства.

Раздел 3. Эпюр Монжа. Проекции основных геометрических образов общего и частного положений.

Пространственная модель координатных плоскостей проекций. Понятие о координатах точки. Эпюр Монжа. Образование комплексного чертежа. Проекции точек, прямых, линий, плоскостей, геометрических тел. Расположение их относительно друг друга и плоскостей проекций. Взаимопринадлежность геометрических образов. Свойства и классификация линий. Главные линии плоскости и поверхности. Условия видимости на чертеже.

Раздел 4. Способы проецирования комплексного чертежа.

Необходимость и способы преобразования комплексного чертежа. Способ вращения вокруг проецирующей линии. Способ перемены плоскостей проекций. Определение натуральных величин отрезка прямой и плоской фигуры.

Раздел 5. Позиционные и метрические задачи, способы их решения.

Построение проекций точек, принадлежащих геометрических тел. Развертка поверхностей геометрических геометрических тел проецирующей плоскостью. Пересечение тел (многогранников, поверхностей вращения).

Сопряжение поверхностей. Аксонометрические проекции.

Раздел 6. Основные положения по выполнению горной графической документации. Горно-инженерная графика.

Чертежи горной графической документации, их отличие от других видов технических чертежей. Виды чертежей. Понятия о масштабах, принципах ориентирования и номенклатуре планов. Единая система конструкторской документации - ЕСКД. Государственные стандарты - ГОСТЫ на горную графическую документацию.

Виды и комплектность горных графических документов. Общие правила выполнения горных чертежей. Изображение элементов горно-геологических объектов. Условные графические обозначения на горных чертежах и правила их выполнения.

Раздел 7. Изображение элементов горно-геологических объектов в прямоугольных проекциях.

Сущность проекций с числовыми отметками. Изображение точки, прямой в проекции с числовыми отметками. Способы задания прямой в проекции с числовыми отметками. Элементы пространственного положения прямой. Высота сечения, заложение, угол наклона, уклон прямой и их взаимосвязь. Способы градуирования (интерполирования) прямой. Взаимное положение прямой с точкой и другой прямой в проекции с числовыми отметками.

Изображение плоскости в проекции с числовыми отметками. Элементы залегания плоскости. Способы задания плоскости в проекции с числовыми отметками. Высота сечения, заложение и угол наклона плоскости. Взаимное положение плоскости с точкой, прямой и другой плоскостью в проекции с числовыми отметками. Метод совмещения плоскостей. Метод перемены плоскостей проекции.

Понятия о геометрически правильных поверхностях (цилиндрические, сферические, конические/ и геометрически неправильных поверхностях /поверхности топографического порядка, их изображение в проекции с числовыми отметками. Свойства топоповерхности и ее горизонталей. Виды поверхностей топографического порядка /реальные, производные, условные/.

Заложение горизонталей, высота сечения, уклон поверхности. Методы построения горизонталей топоповерхности в проекции с числовыми отметками. Взаимное положение поверхности с точкой, прямой, плоскостью и другой поверхностью в проекции с числовыми отметками. Линия наибольшего ската. Профиль, проекции на наклонную, вертикальную плоскости /разрезы/. Понятия об арифметических действиях с поверхностями топографического порядка.

Прямая как элемент геолого-, горно-графических моделей. Определение истинной длины скважины, наклонной горной выработки и истинного угла наклона по их проекциям с числовыми отметками. Определение точки пересечения двух пересекающихся горных выработок и истинного угламежду ними по их проекциям с числовыми отметками.

Плоскость как элемент графической модели горно-геологического объекта. Определение элементов залегания пастообразной залежи полезных ископаемых по ее графической модели в проекции с числовыми отметками. Построение графической модели пластообразной залежи по элементам ее залегания или по подсечениям ее разведочными выработками. Определение точки пересечения скважиной пластообразной залежи, истинного угла между ними в проекции с числовыми отметками. Построение изображения геологической складки в проекции с числовыми отметками, определение проекции, угла наклона шарнира складки и величины двухгранного угла складки по горизонталям крыльев складки.

Поверхности топографического порядка как графическая модель характеристик и параметров недр. Построение геологических разрезов. Построение планов изоглубин, изомощностей залежи полезных ископаемых. Определение линии выхода пластообразной залежи на дневную поверхность.

Возможные области применения методов графического моделирования в проекции с числовыми отметками доя решения горно-геологических и маркшейдерских задач.

Раздел 8. Аксонометрические проекции.

Сущность аксонометрической проекции. Аксонометрические оси координат, аксонометрические координаты.

Показатели искажения по аксонометрическим осям координат. Прямоугольные, косоугольные аксонометрические проекции. Изометрические, двуметрические триметрические аксонометрические проекции. Области применения аксонометрических проекций. Геометрические основы построения блок-диаграмм горно-геологических объектов.

Раздел 9. Аффинные проекции.

Сущность аффинной проекции. Аффинное соответствие, ось родства. Ортогональное, косоугольное аффинное проектирование. Свойства аффинного соответствия, коэффициент преобразования. Аффинные оси координат. Определение аффинных координат.

Область применения аффинных проекций. Геометрические основы построения наглядных изображений горных выработок при помощи аффинных преобразований.

Раздел 10. Векторные проекции.

Сущность векторных проекций. Особенности и преимущества векторных проекций. Нулевая плоскость, центр подобия, ось подобия. Определение элементов залегания плоскости по ее векторной проекции.

Область применения векторных проекций. Плановая аксонометрия. Геометрические основы построения наглядных изображений горных выработок, геологических объектов в векторных проекциях.

Раздел 11. Понятия о других проекциях, применяемых в геолого-маркшейдерском деле.

Понятия о сущности стереографических проекций, их свойствах. Виды стереографических сеток /меридиональные, полярные/ и области их применения. Общие сведения о стерео аксонометрических проекциях.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» проводится по традиционной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, лабораторные работы, текущий контроль) согласно расписанию.

Методика преподавания дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению практических работ;

– защита и индивидуальное обсуждение курсовой работы;

– защита и индивидуальное обсуждение контрольных заданий;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– использование интерактивных форм обучения и текущего контроля в форме аудиторного бланкового и (или) компьютерного тестирования;

– проведение мастер-классов экспертов и специалистов по методам и средствам измерений, испытаний и контроля.

Лекционные занятия проводятся с использованием слайдов, подготовленных преподавателем в программе Microsoft Power Point, при этом параллельно демонстрируются модели реальных горных машин. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения.

Практические занятия проводятся в аудитории и направлены на закрепление знаний путем рассмотрения и анализа решений контрольных работ.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов;
- оформление контрольных заданий с выполнением необходимых расчетов и графических построений.

Возможна также организация «круглых столов» и встреч с представителями российских предприятий – производителей горных машин и оборудования, а также проведение мастер-классов экспертов и специалистов отрасли.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, является главной целью образовательной программы, определен особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» и в целом по дисциплине составляет 75% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 25% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся по дисциплине предусмотрены:

- контрольные задания;
- экзамен.

6.1. Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика».

Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведены в Приложении 2 к рабочей программе.

6.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
1.	Раздел 1	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы

2.	Раздел 2-10	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение контрольных заданий
3.	Раздел 11	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Выполнение и защита контрольных заданий.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1 Ломоносов Г.Г., Арсентьев И.А., Гудкова И.А. и др. Горно-инженерная графика. М., «Недра», 1976, 263 с.

2. Букринский В.А. Геометрия недр. Учебник для Вузов. 3-е изд., перераб. и доп. -М: МГГУ. 2002, 549 с.

3. Горная графическая документация - ГОСТы, М., 1983.Условные обозначения для горной графической документации. Справочник. М., 2004.

4. Условные обозначения для топографических планов масштабов : 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, М., 1994.

5. Бубенников А.В. Начертательная геометрия. Учебник для вузов. 5-е изд., перераб.и доп. - М.: Высшая школда, 2011.-288 с.

6. Условные обозначения для горной графической документации. Справочник. М., 1981.

7. Условные обозначения для топографических планов масштабов : 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, М., 1989.

б) дополнительная литература

1. Иванов Г.С. Начертательная геометрия: Учебник для вузов. — М: Машиностроение, 2005. - 224 с.

2. Королев Ю. К., Матвеев Ю. Г. Инженерная графика. Часть I. Начертательная геометрия: Учебное пособие. — Уфа: Изд-во УГНТУ, 1998. — 211 с.

3. Краткий курс начертательной геометрии: Учеб. для вузов. — 5-е изд. стер. — М.: Высшая школа, 2012. —146 с.

4. Чекмарев А. А. Инженерная графика: Учеб. для немаш. спец. вузов. — 4-е изд. стер. — М.: Высшая школа, 2010. — 365 с.

5. ЛебедевК.М., Табаков В.М. Топографическое и маркшейдерское черчение. М.1971.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение – лицензионные программы Лира-10.2; AutoCAD.

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебным помещением со средствами видеопоказа учебных фильмов является аудитория, оснащенные электронным проектором, 8 компьютерами с выходом в интернет, аудитория ав2304 (компьютерный класс), оснащенная компьютерами и лаборатория ав4212а с демонстрационными материалами.

1. Комплекты наглядных пособий (плакаты).
2. Проекционная установка Acer Projector в комплекте с экраном и ПК.
3. Телеустановка с видеокассетами по дисциплине.

Для организации образовательного процесса со студентами используется также материально-техническая база университета, обеспечивающая проведение всех видов лекционных, практических и лабораторных занятий. Преподаватели кафедры и студенты имеют возможность пользоваться компьютерными классами. Все компьютеры имеют выход в систему Интернет. Студенты и преподаватели имеют доступ к электронным образовательным ресурсам, размещенным в Интернете.

9. Методические рекомендации преподавателю

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей.

Дисциплина «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» является обязательной дисциплиной базовой части учебного плана и обеспечивает формирование профессиональных компетенций.

Структура и последовательность проведения лекционных занятий и практических занятий по дисциплине представлена в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины рассматривается в п. 4 рабочей программы.

Базовая тематика лабораторных работ по дисциплине представлена в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе.

Перечень литературы, интернет-ресурсы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

10. Методические указания обучающимся

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение вопросов рудничной атмосферы и вентиляции горных предприятий, включающих свойства рудничной атмосферы, законы движения воздуха, перенос его газообразных примесей, пыли и тепла в горных выработках, а также методические основы проектирования системы вентиляции шахты (рудника) и ее основных элементов, обеспечивающих их безопасную работу.

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин в объеме более 40 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Горные машины и оборудование» по итогам семестра, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий (см. соответствующие положения пункта 6 настоящей рабочей программы).

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала. Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.

- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;

- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью правильного понимания теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой.

Практическое занятие – это активная форма учебного процесса в вузе. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Практические задания выполняются обучающимися в аудиториях и самостоятельно. Практическое задание оценивается по критериям, представленным в Приложении 2 к рабочей программе.

Проведение практических занятий по дисциплине осуществляется в формах, описанных в пункте 5 настоящей рабочей программы.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным. Пропуск практических занятий без уважительных причин в объеме более 50 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр занятий даже при условии отличной работы на оставшихся занятиях влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине по итогам семестра.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими выпускниками.

Список основной и дополнительной литературы по дисциплине приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

Изучение основной и дополнительной литературы проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.6 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине.

Курсовая работа. В соответствии с учебным планом в процессе изучения дисциплины обучающиеся выполняют курсовую работу (КР) по заданиям, приведенным в Приложении 2 к рабочей программе.

Основным содержанием курсовой работы является комплексная механизация и автоматизация очистных или подготовительных работ путем выбора наиболее эффективных средств механизации. Обосновывается выбор наиболее рациональной и производительной техника (выемочной машины, проходческого комбайна, породопогрузочной машины либо другого оборудования), входящей в комплекс или агрегат, а также средств автоматизации контроля и управления машинами.

Целью выполнения КР является формирование у обучающихся системы умений и навыков в области инженерных методов расчетов и проектирования горных машин и оборудования.

Задачами выполнения КР являются:

- овладеть знаниями конструктивных особенностей и принципов действия горных машин и оборудования горнодобывающих предприятий;

- научиться выбирать горные машины и оборудование или проводить их реконструкцию для заданных горно-геологических и горнотехнических условий и объемов горных работ;

- научиться проводить расчеты основных параметров горных машин и оборудования;

- овладеть практическими навыками конструирования горных машин и их основных элементов.

Выполнение КР является обязательным условием для допуска обучающегося к экзамену. КР оценивается по критериям, представленным в Приложении 2 к рабочей программе

Сведения о текущем контроле успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра путем регулярной проверки присутствия обучающегося на лекционных и практических занятиях, оценки качества и активности работы на практических занятиях при решении задач и в ходе блиц-опросов.

Сведения о текущей работе студентов по дисциплине фиксируются преподавателем и служат базовым основанием для формирования семестрового рейтинга по дисциплине.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в формах контрольных заданий и практических занятий, по их оценки и защиты (см. соответствующие положения ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе).

Примерные задания для контрольных работ по дисциплине приведены в различных подпунктах в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе без указания правильных вариантов ответов или методики выполнения соответствующих заданий для стимулирования поисковой активности обучающегося.

Методические указания по подготовке к промежуточной/ итоговой аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» в 1-ом семестре проходит в форме экзамена. Экзаменационный билет по дисциплине «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» состоит из 3 вопросов теоретического характера. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине и критерии оценки ответа обучающегося на экзамене для целей оценки сформированности компетенций приведен в соответствующем подпункте Приложении 2 к рабочей программе.

Подготовка к экзамену предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических занятий.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки специалистов **21.05.04 «Горное дело»**.

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика»
Направление подготовки – 21.05.04 Горное дел. Форма обучения - заочная

№ n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттеста-ции	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Содержание и задачи комплексной дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика»	1		0,25			10								
2	Способы изображений пространственных форм на плоскости.	1		0,25			10								
3	Эпюр Монжа. Проекции основных геометрических образов общего и частного положений.	1		1			10								
4	Способы проецирования комплексного чертежа.	1		0,25	3		10								
5	Позиционные и метрические задачи, способы их решения.	1		0,25			10								
6	Основные положения по выполнению горной графической документации. Горно-инженерная графика.	1		0.75	3		10								
7	Изображение элементов горно-геологических объектов в прямоугольных проекциях.	1		0,25	3		20								

8	Аксонометрические проекции	1		0,25	1		10								
9	Аффинные проекции	1		0,25	1		10								
10	Векторные проекции	1		0,25	1		10								
11	Понятия о других проекциях, применяемых в геолого-маркшейдерском деле.	1		0,25			14								
	Итого:	**144**		**4**	**16**		**124**		**1**				**2**	**1**	

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 21.05.04. «Горное дело»

Специализации:
Маркшейдерское дело

Формы обучения: заочная

Виды профессиональной деятельности:

-производственно-технологическая;

Кафедра: Техники и технологии горного и нефтегазового производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»

Москва, 2022 год

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ПК-7	умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты подземных объектов	**Промежуточный контроль:** экзамен, защита курсовой работы **Текущий контроль**: опрос на практических занятиях; контрольная работа	1, 2 -11.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1 Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций ПК-7)

«5» (отлично): обучающийся четко и без ошибок отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо): обучающийся отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно): обучающийся удовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, неудовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (формирование компетенций ПК-7)

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): задания курсовой работы имеют значительные замечания; работа выполнена с нарушениями графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; ответы не на все вопросы при защите работы.

«2» (неудовлетворительно): задания курсовой работы выполнены не полностью или выполнены неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям; нет ответов на вопросы преподавателя при защите работы.

2.5. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

ПК-7 - умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты подземных объектов				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основные теоретические положения начертательной геометрии, включающие способы изображения пространственных форм на плоскости; об автоматизированном построении графических и графоаналитических моделей геологических, инженерно-геологических объектов и решения по ним графических задач; правила и основные положения по выполнению чертежей, которые изложены в государственных стандартах ЕСКД, «Горная графическая документация» и др.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний основных теоретических положений начертательной геометрии, включающие способы изображения пространствен-ных форм на плоскости, построении графических и графоаналитичес-ких моделей геологических, инженерно-геологических объектов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основных теоретических положений начертательной геометрии, включающие способы изображения пространствен-ных форм на плоскости, построении графических и графоаналитич-еских моделей геологических, инженерно-геологических объектов..	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных теоретических положений начертательной геометрии, включающие способы изображения пространствен-ных форм на плоскости, построении графических и графоаналитич-еских моделей геологических, инженерно-геологических объектов.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных теоретических положений начертательной геометрии, включающие способы изображения пространствен-ных форм на плоскости, построении графических и графоаналитич-еских моделей геологических, инженерно-геологических объектов.

нормативных документах.				
уметь: - задавать основные геометрические образы и решать различные позиционные и метрические задачи на эпюрах Монжа; - решать задачи на взаимную принадлежность и пересечение геометрических фигур и поверхностей топографического порядка, а также работать с графической документацией и применять полученные знания в процессе обучения и в дальнейшей профессиональной деятельности.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет решать различные позиционные и метрические задачи на эпюрах Монжа, работать с графической документацией	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: решать различные позиционные и метрические задачи на эпюрах Монжа, работать с графической документацией	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: решать различные позиционные и метрические задачи на эпюрах Монжа, работать с графической документацией	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: решать различные позиционные и метрические задачи на эпюрах Монжа, работать с графической документацией
владеть: - пространственным мышлением, позволяющее на основе дискретной информации выполнять оценку формы залежей, элементов залегания в недрах и определять положение их в пространстве с широким использованием элементов начертательной геометрии, геометрии недр и маркшейдерско-	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками оценки формы залегания элементов залежей, в недрах и определении положение их в пространстве с использованием элементов начертательной геометрии, геометрии недр и маркшейдер-ско-топографи-	Обучающийся владеет навыками оценки формы залегания элементов залежей, в недрах и определении положение их в пространстве с использование м элементов начертательной геометрии, геометрии недр и маркшейдер-ско-топографи-ческого черчения.	Обучающийся владеет навыками оценки формы залегания элементов залежей, в недрах и определении положение их в пространстве с использование м элементов начертательной геометрии, геометрии недр и маркшейдер-ско-топографи-ческого черчения.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками оценки формы залегания элементов залежей, в недрах и определении положение их в пространстве с использование м элементов начертательной геометрии, геометрии недр и маркшей-дерско-топографи-

топографического черчения. функционирования в различных горно-геологических условиях.	черчения.			ческого черчения.

3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего и промежуточного контроля по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора компетенций, предусмотренных ОП по дисциплине.

3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях)
(формирование компетенций ПК-7)

Тематика практических занятий для текущего контроля по дисциплине изложена в Приложении 1 к рабочей программе.

Примерные темы практических занятий:

1. Какова сущность эпюра Монжа?
2. Как определяются центр и ось подобия по векторной проекции плоскости ?
3. Как определить элементы залегания плоскости по ее векторной проекции ?
4. В чем заключается общий прием решения задач на пересечение поверхностей ?
5. Методы построения изображений горно-геологических объектов и их элементов на объемных наглядных графиках.

3.3. Текущий контроль (выполнение контрольных работ)
(формирование компетенций ПК7)

Примерные задания для контрольных работ №1 и №2

Студент выполняет две контрольные работы. В соответствии с заданием и исходными данными студент определяет тип комбайна, приводит краткую его характеристику, состав основных узлов, принцип действия расчеты, схемы, эскизы, которые выполняются карандашом. В отчете выполняется расчет максимально возможной скорости подачи и производительности очистного узкозахватного комбайна. При выполнении задания следует использовать не только учебники, но и периодическую литературу (журналы, научные труды и сообщения и др.). В конце работы необходимо привести список использованной литературы.

Темы контрольных работ:

1. Построить проекции пирамиды, основанием которой является треугольник *ABC*, а ребро *SA* определяет высоту *h* пирамиды.
2. Построить линию пересечения треугольников ***ABC*** и ***EDK и*** показать ее видимость в проекциях. Определить натуральную величину треугольника АВС.

3.4. Курсовая работа (формирование компетенций ПК-7)

Курсовая работа – «Изучение позиционных и метрических задач по изображению горно-геологических объектов». Различие определяется исходной информацией, которая определяется последними цифрами шифра студента.

Курсовая работа включает ряд заданий, отражающих правила оформления и ведения горной графической документации, способы построения изображений горно-геологических объектов и их элементов на плоскости и на объемных наглядных графиках. Курсовая работа состоит из двух частей: пояснительной записки, в которой приводятся условия заданий, излагаются основные этапы их решения, и графической части.

При выполнении курсовой работы следует использовать современные достижения науки и техники. Для этого необходимо использовать новейшую литературу, касающуюся заданной темы, а также руководствоваться утвержденными типажами, нормами, принятыми на предприятиях, с соблюдением положений правил безопасности и технической эксплуатации.

3.5. Промежуточный контроль (вопросы к экзамену) (формирование компетенций ПК-7)

1. Каковы задачи, содержание комплексной дисциплины " Начертательная геометрия. Инженерная графика, ее связь с другими общеинженерными и специальными дисциплинами ?
2. Какова роль горной графической документации при разведке и разработке месторождений полезных ископаемых ?
3. В чем особенности параллельного проецирования?
4. В чем разница между косоугольным и прямоугольным проецированием ?
5. Какова сущность эпюра Монжа?
6. Как узнать, на каком расстоянии от плоскостей проекций находится точка ?
7. Каково правило построения третьей проекции точки с использованием постоянной прямой чертежа ?
8. Как узнать, параллельны ли между собой прямые в пространстве ?
9. Как строится комплексный чертеж фронтально проецирующей плоскости ?
10. Как строится фронталь плоскости треугольника АВС?
11. Как решается задача на пересечение двух плоскостей общего положения ?
12. В каком случае прямой угол проецируется без искажения?
13. В чем заключается сущность способов, применяющихся при определении натуральных размеров элементов геометрических образов ?
14. Чему равно расстояние от новой проекции точки до новой оси проекций при перемене плоскостей проекций ?
15. Как определить действительные параметры и форму плоской фигуры способом перемены плоскостей проекций ?
16. Как построить горизонтальную проекцию окруженности, описанной вокруг квадрата ?
17. Как изобразится шар в прямоугольной изометрии при построении с сокращением по осям ?
18. Как образуется поверхность тора ?
19. Какие поверхности имеют точную развертку, а какие - приближенную ?
20. Какой формы бывают фигуры сечения конуса вращения ?
21. Начем основаны приемы построения разверток для неразвертывающихся поверхностей - шара и тора ?
22. В чем заключается общий прием решения задач на пересечение поверхностей ?
23. Какие отличия имеют горные чертежи от других видов технических чертежей ?
24. Какие требования предъявляются к графическим изображениям ?
25. Какие виды чертежей применяются в горной практике ?
26. Что такое масштабы чертежей, номенклатура планов и какие углы принимаются за ориентирные ?

нанесения размеров и основных надписей ?

27. Какие картографические шрифты используются для надписей на горных чертежах ?

28. На основании чего определяется номенклатура планшета плана?
29. Какие условные графические обозначения для горной графической документации и каковы основные положения правил их выполнения ?
30. Как изображают плоскость в проекции с числовыми отметками?
31. Как определить элементы залегания плоскости по ее проекции с числовыми отметками ?
32. Как определить взаимное положение плоскости с точкой, прямой, с другой плоскостью по их проекциям с числовыми отметками?
33. Какие бывают виды поверхностей и какие виды поверхностей топографического порядка выделяют?
34. Как изображается топоповерхность в проекции с числовыми отметками?
35. Какими свойствами обладают топоповерхность и ее горизонтали?
36. Какие методы используются для построения горизонталей топоповерхности?
37. Как определить взаимное положение топоповерхности с точкой, прямой, плоскостью, с другой поверхностью по их проекциям о числовыми отметками?
ееграфической модели в проекции с числовыми отметками ?
38. Как изображается геологическая складка в проекции с числовыми отметками и как определить проекцию шарнира складки, угол его наклона и истинный двухгранный угол складки по горизонталям ее крыльев?
39. Как определить линию выхода пастообразной залежи полезных ископаемых на дневную поверхность?
40. Методы построения изображений горногеологических объектов и их элементов на объемных наглядных графиках.
41. К какому виду проектирования относятся и в чем особенности аксонометрических проекций'?
42. В чем различие ортогонального и косоугольного аффинного проектирования?
43. Какими свойствами характеризуется аффинное соответствие ?
44. Как определяются аффинные координаты?
45. Каковы сущность, особенности, недостатки и преимущества векторных проекций?.
46. Какая плоскость проекции принимается за нулевую ?
47. Как определить элементы залегания плоскости по ее векторной проекции ?
48. В какой последовательности ведется построение наглядного изображения горных выработок в векторной проекции?
49. В чем особенность стереографических проекций?
50. Для решения каких горно-геометрических задач целесообразней применять меридиональную или полярную стереографическую сетку?

Вопросы для самопроверки

1. Каковы задачи, содержание комплексной дисциплины " Начертательная геометрия. Инженерная графика, ее связь с другими общеинженерными и специальными дисциплинами ?
2. Какова роль горной графической документации при разведке и разработке месторождений полезных ископаемых ?
3. В чем заключается принцип центрального проецирования?
4. Что называется проекцией точки ?
5.В чем особенности параллельного проецирования?
6.В чем разница между косоугольным и прямоугольным проецированием ?
7.В чем особенности различных способов изображения?
8. Какое основное свойство проекций точки?
9. Какова сущность эпюра Монжа?
10. Как узнать, на каком расстоянии от плоскостей проекций находится точка ?
11. Каково правило построения третьей проекции точки с использованием постоянной прямой чертежа ?
12. Какая плоскость называется фронтально проецирующей?

13. Какими свойствами обладают проекции горизонтали ?
14.Как узнать, параллельны ли между собой прямые в пространстве ?
8.Какими способами задаются плоскости на комплексном чертеже ?
9.Как строится комплексный чертеж фронтально проецирующей плоскости ?
10.Как строится фронталь плоскости треугольника АВС?
11.Как решается задача на пересечение двух плоскостей общего положения ?
12.Какие точки называются конкурирующими ?
Как ими пользоваться при определении видимости геометрических элементов
13.Вкаком случае прямой угол проецируется без искажения?
14. В чем заключается сущность способов, применяющихся при определении натуральных размеров элементов геометрических образов ?
15. Что происходит с проекциями точки, если она вращается вокруг оси, перпендикулярной к горизонтальной плоскости ?
16. Как определить действительную величину отрезка прямой линии общего положения путем вращения отрезка вокруг оси, перпендикулярной к фронтальной плоскости проекции ?
17. Чему равно расстояние от новой проекции точки до новой оси проекций при перемене плоскостей проекций ?
18. Как определить действительные параметры и форму плоской фигуры способом перемены плоскостей проекций ?
19. Как построить горизонтальную проекцию окруженности, описанной вокруг квадрата ?
20. В чем заключается способ образующей для построения недостающих проекций точек на поверхности конуса вращения ?
21. В чем заключается способ параллели ?
22. Как изобразится шар в прямоугольной изометрии при построении с сокращением по осям ?
23. Как образуется поверхность тора ?
24. Какие поверхности имеют точную развертку, а какие - приближенную ?
25. Какой формы бывают фигуры сечения цилиндра вращения ?
26. Какой формы бывают фигуры сечения конуса вращения ?
27. Начем основаны приемы построения разверток для неразвертывающихся поверхностей - шара и тора ?
28. В чем заключается общий прием решения задач на пересечение поверхностей ?
29. В каком случае выполняются на чертежах линии разграничения? 11 .Что называется показателем искажения в прямоугольной аксонометрии?
30. На какие два вида подразделяется прямоугольная аксонометрия?
31. Как располагаются координатные оси в прямоугольной изометрии, в прямоугольной диметрии ?
32. Что называется горными чертежами и чем определяется их большое разнообразие ?
33. Какие отличия имеют горные чертежи от других видов технических чертежей ?
34. Какие требования предъявляются к графическим изображениям ?
35. Какие виды чертежей применяются в горной практике ?
36.Что такое масштабы чертежей, номенклатура планов и какие углы принимаются за ориентирные ?
37. Почему выполнение, оформление и ведение горной графической документации регламентируются ГОСТами ?
38. На какие виды подразделяются горно-графические документы, какова их комплектность ?
39. Каковы форматы горных чертежей и маркшейдерских планшетов Есть ли различие между форматами ?
40. Каковы основные назначения линий и особенности их начертания ?
41. Каковы основные положения правил выполнения на горных чертежах надписей, таблиц, нанесения размеров и основных надписей ?
42. Какие картографические шрифты используются для надписей на горных чертежах ?
43. На основании чего определяется номенклатура планшета плана?

44. Какие методы изображений используются и каковы основные правила изображенияэлементов горных объектов установлены при выполнении горных чертежей ?
45. Какие условные графические обозначения для горной графической документации и каковы основные положения правил их выполнения ?
46. К какому виду проектирования относятся и в чем особенности проекции с числовымиотметками?
47. Какизображался точка, прямая в проекции с числовыми отметками? З.Что такое высота сечения, заложение, уклон прямой и какова связь между ними ?
48. Какие способы применяются при градуировании /интерполировании/ прямой?
49. Как определить взаимное положение прямой с точкой, с другой прямой по их проекциям с числовыми отметками?
50. Как изображают плоскость в проекции с числовыми отметками?
51. Как определить элементы залегания плоскости по ее проекции с числовыми отметками ?
52. Как определить взаимное положение плоскости с точкой, прямой, с другой плоскостью по их проекциям с числовыми отметками?
53. Какие бывают виды поверхностей и какие виды поверхностей топографического порядка выделяют?
54. Как изображается топоповерхность в проекции с числовыми отметками?
55. Какими свойствами обладают топоповерхность и ее горизонтали?
56. Какие методы используются для построения горизонталей топоповерхности?
57. Как определить взаимное положение топоповерхности с точкой, прямой, плоскостью, с другой поверхностью по их проекциям о числовыми отметками?
58. Можно ли производить арифметические действия с топоповерхностями?
59. Какие элементы горно-геологических объектов могут моделироваться точкой, прямой, плоскостью и поверхностями?
60. Какопределить точку пересечения двух горных выработок и истинный угол
между ними по их пересекающимся проекциям с числовыми отметками?
61. Как определить элементы залегания пастообразной залежи полезных ископаемых по ееграфической модели в проекции с числовыми отметками ?
62. Как изображается геологическая складка в проекции с числовыми отметками и как определить проекцию шарнира складки, угол его наклона и истинный двухгранный угол складки по горизонталям ее крыльев?
63. Как определить линию выхода пастообразной залежи полезных ископаемых на дневную поверхность?
64. Какие геологические, горные и маркшейдерские задачи можно решать наоснове проекций с числовыми отметками?
65. Методы построения изображений горногеологических объектов и их элементов на объемных наглядных графиках.
66. К какому виду проектирования относятся и в чем особенности аксонометрических проекций'?
67. Как определяются показатели искажения по аксонометрическим осям координат?
68. В чем различие и сходство прямоугольных и косоугольных аксонометрических проекций?
69. Чем характеризуются изометрические, двуметрические и триметрические аксонометрические проекции?
70. Как построить блок-диаграмму горно-геологического объекта?
71. К какому виду проектирования относятся и в чем особенности аффинных проекций?
72. В чем различие ортогонального и косоугольного аффинного проектирования?
73. Какими свойствами характеризуется аффинное соответствие ?
74. Как определяются аффинные координаты?
75. Как построить наглядное изображение горных выработок при помощи аффинных преобразований?
76. Каковы сущность, особенности, недостатки и преимущества векторных проекций?.
77. Какая плоскость проекции принимается за нулевую ?

78. Как определяются центр и ось подобия по векторной проекции плоскости ?
79. Как определить элементы залегания плоскости по ее векторной проекции ?
80. В какой последовательности ведется построение наглядного изображения горных выработок в векторной проекции?
81. В чем особенность стереографических проекций

3.5.1. Пример экзаменационного билета

МПУ	**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1** по дисциплине «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» для студентов по направлению подготовки специалистов 21.05.04 – Горное дело	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой _____2022г.
1. Предмет, задачи дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика». 2. Основные требования, предъявляемые к горно-графичиским изображениям. 3. Способы задания плоскости в горизонталях в проекции с числовыми отметками.		