

**Приложение 1 к РПД Начертательная геометрия,  
инженерная и компьютерная графика  
Специальность – 21.05.04 Горное дело  
Специализация: № 3 Открытые горные работы  
Форма обучения – заочная  
Год набора 2016**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|    |                     |                                                                |
|----|---------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1. | Кафедра             | Горного дела, наук о Земле и<br>природообустройства            |
| 2. | Специальность       | 21.05.04 Горное дело                                           |
| 3. | Специализация       | № 3 Открытые горные работы                                     |
| 4. | Дисциплина (модуль) | Начертательная геометрия, инженерная и<br>компьютерная графика |
| 5. | Форма обучения      | заочная                                                        |
| 6. | Год набора          | 2016                                                           |

**1. Методические рекомендации**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных графических заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют графические задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

Практические занятия служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков выполнения графических работ, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

**1.1 Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий**

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

**Конспектирование** лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

**Конспект лекции** лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

## **1.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. В начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения.

На занятии необходимо доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин) или не подготовившимся к данному практическому занятию, рекомендуется обратиться за консультацией к преподавателю и отчитаться по выполнению заданий.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

## **1.3 Методические рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;

- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### **1.4 Методические рекомендации по подготовке к зачету**

Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к зачету включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие зачету по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованные преподавателем основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Допуском к зачету является выполнение контрольной работы, задания к которой преподаватель выдает в конце занятий. Контрольная работа сдается на кафедру за две недели до начала сессии.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

#### **1.5 Методические рекомендации по выполнению контрольной работы**

Контрольная работа – самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала.

***Цель выполняемой работы:***

- получить дополнительные знания;

***Основные задачи выполняемой работы:***

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы или номер варианта, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы. На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

### ***Оформление контрольной работы***

- объем контрольной работы задается преподавателем

(например, при выполнении контрольных работ по профессиональным модулям может использоваться большое количество таблиц, графиков, приложений, увеличивающих объем работы).

- текст работы должен выполняться на белой бумаге формата А4, на одной стороне листа. – работа выполняется в рукописном или печатном виде, в зависимости от требований преподавателя ( если работа должна быть выполнена на компьютере то:

параметры страницы:

верхнее поле –10 мм,

нижнее поле –10 мм,

левое поле –25 мм,

правое поле –10 мм.

- текст набирается в редакторе Word для Windows шрифтом Times New Roman, прямым (не курсивом), черного цвета, форма текста выравнивается по ширине, с абзацным отступом 1,25 см; размер шрифта –12 пт, межстрочный интервал–1,5;

- нумерация страниц должна быть сквозной для текста и приложений, начинаться с титульного листа (на титульном листе номер страницы не проставляется), проставляться в правом нижнем углу арабскими цифрами без точки.

- термины и определения должны быть едиными во всей контрольной работе;

- текст работы при необходимости разбивается на главы, пункты и подпункты; названия глав печатаются прописными буквами по центру страницы без абзацного отступа; названия пунктов и подпунктов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной) и помещаются с абзацного отступа; каждая глава должна начинаться с новой страницы, отдельные пункты и подпункты в пределах одной главы на новую страницу не переносятся);

- если заголовок включает несколько предложений, его разделяют точками (переносы слов в заголовках не допускаются; расстояние между заголовком и текстом –2 компьютерных полуторных интервала; расстояние между последней строкой текста и последующим названием пункта (подпункта) должно быть равно двум компьютерным полуторным интервалам).

По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Согласно учебному плану, студенты заочной формы обучения выполняют контрольные работы в сроки, установленные учебным графиком, она должна быть сдана не позднее, чем за две недели до сессии. Студент допускается к сдаче зачета при положительной аттестации контрольной работы.

### **1.6 Методические рекомендации по составлению опорного конспекта.**

Студентам необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры. Студентам необходимо иметь полный конспект лекций, прочитанных в аудиторные часы и тем, теоретического материала, освоивших обучающимися самостоятельно.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к преподавателю на практических занятиях.

Основные требования к содержанию опорного конспекта: полнота (в нем должно быть отражено все содержание вопроса) и логически обоснованная последовательность изложения.

*Основные требования к форме записи опорного конспекта:*

1) Лаконичность.

Опорный конспект должен быть минимальным, чтобы его можно было воспроизвести за 6 – 8 минут. По объему он должен составлять примерно один полный лист.

2) Структурность.

Весь материал должен располагаться малыми логическими блоками, т.е. должен содержать несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или строчными пробелами.

3) Акцентирование.

Для лучшего запоминания основного смысла опорного конспекта, главную идею выделяют рамками различных цветов, различным шрифтом, различным расположением слов (по вертикали, по диагонали).

4) Унификация.

При составлении опорного конспекта используются определённые аббревиатуры и условные знаки, часто повторяющиеся в курсе данного предмета.

5) Оригинальность.

Опорный конспект должен быть оригинален по форме, структуре, графическому исполнению, благодаря чему, он лучше сохраняется в памяти. Он должен быть наглядным и понятным.

6) Взаимосвязь.

Текст опорного конспекта должен быть взаимосвязан с текстом учебника, что также влияет на усвоение материала.

### **1.7 Методические рекомендации по выполнению курсовых работ.**

Выполнение курсовой работы учебным планом не предусмотрено.

## **2. Планы практических занятий**

### **Занятие 1. Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования.**

#### **План:**

1. Проецирование точки в системе трех плоскостей проекций.
2. Пространственная модель координатных плоскостей проекций.
3. Комплексный чертеж (эпюр).

4. Точки частного положения (на плоскости, на оси).

*Литература:* [1, с. 15-22].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Что такое прямоугольные декартовы координаты точки?
2. Что такое октанты и четверти пространства?
3. Какие знаки имеют координаты точки, расположенной в седьмом октанте?

*Задание для самостоятельной работы*

Сделать чертежи точек, расположенных в 3, 5 и 8-ом октантах.

## **Занятие 2. Проецирование прямой линии.**

**План:**

1. Прямые общего и частного положения.
2. Линии уровня.
3. Проецирующие прямые.
4. Следы прямой линии. Алгоритм определения следов.
5. Определение натуральной величины отрезка и углов его наклона к плоскостям проекций.

*Литература:* [1, с. 25-32].

*Вопросы для самоконтроля*

1. При каком положении относительно плоскостей проекций прямая называется прямой общего положения?
2. Как располагается фронтальная проекция отрезка прямой линии, если его горизонтальная проекция равна самому отрезку?
3. Где располагается фронтальная проекция горизонтального следа прямой линии?

*Задание для самостоятельной работы*

Начертить три проекции произвольного отрезка общего положения и найдите горизонтальный, фронтальный и профильный следы прямой линии, заданной этим отрезком.

## **Занятие 3. Проецирование плоскости.**

**План:**

1. Способы задания, параметры плоскости.
2. Плоскости общего и частного положения.
3. Прямая и точка в плоскости.
4. Прямые частного положения в плоскости: горизонтали, фронтали, линии наибольшего ската.

*Литература:* [1, с. 42-49].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Что такое след плоскости на плоскости проекций?
2. Как построить на чертеже точку, принадлежащую данной плоскости?
3. Что такое горизонталь, фронталь, профильная линия и линия наибольшего ската?

*Задание для самостоятельной работы*

Начертить три проекции произвольного отрезка общего положения и найти горизонтальный, фронтальный и профильный следы прямой линии, заданной этим отрезком.

#### **Занятие 4. Позиционные задачи. Взаимное положение двух прямых и плоскостей.**

##### **План:**

1. Параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые.
2. Взаимное положение двух плоскостей. Плоскости параллельные, пересекающиеся.
3. Построение линии пересечения плоскостей.

*Литература:* [1, с. 35-37].

##### *Вопросы для самоконтроля*

1. Как располагаются на чертеже одноименные проекции параллельных прямых?
2. Как следует истолковывать точку пересечения проекций двух скрещивающихся прямых?
3. Что такое конкурирующие точки?

##### *Задание для самостоятельной работы*

Начертить три проекции параллельных, пересекающихся и скрещивающихся прямых общего положения.

#### **Занятие 5. Взаимное положение прямой и плоскости.**

##### **План:**

1. Взаимное пересечение плоских фигур произвольного положения.
2. Взаимная видимость геометрических элементов.
3. Метод конкурирующих точек.

*Литература:* [1, с. 62-68].

##### *Вопросы для самоконтроля*

1. Какое взаимное положение могут занимать две плоскости?
2. Каков признак параллельности двух плоскостей?
3. Как располагаются одноименные следы двух параллельных плоскостей?

##### *Задание для самостоятельной работы*

Начертить проекции двух пересекающихся треугольников и построить на них проекции линии пересечения этих треугольников.

#### **Занятие 6. Прямая, перпендикулярная плоскости.**

##### **План:**

1. Определение расстояния от точки до плоскости общего положения.
2. Взаимно-перпендикулярные плоскости. Условие взаимной перпендикулярности.

*Литература:* [1, с. 77-78, 81].

##### *Вопросы для самоконтроля*

1. Как построить взаимно перпендикулярные плоскости?
2. В каких случаях взаимная перпендикулярность одной пары одноименных следов плоскостей соответствует взаимной перпендикулярности самих плоскостей?

##### *Задание для самостоятельной работы*

Определить кратчайшее расстояние от точки до плоскости общего положения, заданного треугольником.



## **Занятие 7. Способы преобразования проекций. Основные положения способа вращения.**

### **План:**

1. Вращение точки, прямой и плоскости вокруг оси, перпендикулярной одной из плоскостей проекций.
2. Метрические задачи.

*Литература:* [1, с. 86-90].

### *Вопросы для самоконтроля*

1. В чем заключается способ вращения?
2. Как осуществляется поворот плоскости вокруг оси, перпендикулярной плоскости проекций?
3. Можно ли путем поворота определить длину отрезка прямой линии и угол ее наклона к горизонтальной и фронтальной плоскости проекций?

### *Задание для самостоятельной работы*

Путем вращения плоскости общего положения вокруг оси, перпендикулярной горизонтальной плоскости проекций, определить угол наклона плоскости к горизонтальной плоскости.

## **Занятие 8. Способы вращения и совмещения.**

### **План:**

1. Вращение точки, отрезка прямой, плоской фигуры вокруг оси, параллельной одной из плоскостей проекций (горизонтали, фронтали).
2. Вращение плоскости вокруг одного из её следов.

*Литература:* [1, с. 86-90].

### *Вопросы для самоконтроля*

1. В чем заключается способ вращения?
2. Что такое радиус вращения точки?
3. Как путем поворота плоской фигуры вокруг оси, параллельной плоскости проекций, построить истинную величину этой фигуры?

### *Задание для самостоятельной работы*

Путем вращения треугольника вокруг оси, параллельной горизонтальной плоскости проекций, определить истинную величину треугольника.

## **Занятие 9. Способ перемены плоскостей проекций.**

### **План:**

1. Основные положения способа перемены плоскостей проекций.
2. Замена одной и двух плоскостей проекций.
3. Определение расстояния между двумя скрещивающимися прямыми.

*Литература:* [1, с. 81-85].

### *Вопросы для самоконтроля*

1. В чем заключается способ перемены плоскостей проекций?
2. Как найти длину отрезка прямой линии и углы наклона прямой к плоскостям проекций, вводя дополнительные плоскости проекций?

3. Сколько и как надо ввести дополнительных плоскостей, чтобы определить истинную величину плоской фигуры, занимающей изначально общее положение?

*Задание для самостоятельной работы*

Используя метод перемены плоскостей проекций, определить истинные величины: высоты пирамиды, основания, двугранного угла при одном из ребер.

## **Занятие 10. Многогранники.**

**План:**

1. Проецирование геометрических тел.
2. Пересечение геометрических тел плоскостью.

*Литература:* [1, с. 107-118].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Чем задается поверхность призмы, пирамиды?
2. Как построить проекции сечения призмы плоскостью общего положения?

*Задание для самостоятельной работы*

Используя метод перемены плоскостей проекций, определить истинную величину сечения пирамиды плоскостью общего положения.

## **Занятие 11. Поверхности вращения.**

**План:**

1. Плоские кривые линии.
2. Касательные и нормали кривых.
3. Пространственные кривые линии.
4. Линейчатые поверхности вращения.
5. Циклические поверхности.

*Литература:* [1, с. 137-169].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Что называется нормалью и касательной к кривой линии?
2. Что такое образующая линии поверхности?
3. Как различаются цилиндрические поверхности?
4. Какие поверхности называются циклическими?

*Задание для самостоятельной работы*

Построить проекции цилиндрической винтовой линии.

## **Занятие 12. Обобщенные позиционные и метрические задачи.**

**План:**

1. Определение углов, образованных различными геометрическими элементами.
2. Построение геометрических тел произвольного положения.

*Литература:* [4, с. 96-117].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Как определить угол наклона отрезка к плоскостям проекций?
2. Как определить угол наклона плоскости к плоскостям проекций?
3. Как определить двугранный угол при ребре пирамиды?

*Задание для самостоятельной работы*

Используя метод перемены плоскостей проекций, определить истинную величину двугранного угла при одном из ребер пирамиды.

### **Занятие 13. Пересечение геометрических тел плоскостями общего и частного положения.**

**План:**

1. Сечение многогранников плоскостью.
2. Сечение цилиндра и конуса плоскостями общего и частного положения.
3. Определение натуральной величины сечения.

*Литература:* [1, с. 114-118, 170-176].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Как строится фигура, получаемая при пересечении призмы или пирамиды плоскостью?
2. Как строится кривая линия пересечения цилиндрической или конической поверхности плоскостью?
3. Какие линии получаются при пересечении цилиндра вращения плоскостью?

*Задание для самостоятельной работы*

Используя метод совмещения, построить истинную величину сечения пирамиды плоскостью.

### **Занятие 14. Пересечение прямой линии с поверхностью геометрических тел.**

**План:**

1. Пересечение многогранников и тел вращения прямой линией.
2. Определение видимости прямой относительно поверхности геометрического тела.

*Литература:* [1, с. 114-118, 4, с. 164-179].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Как строятся точки пересечения прямой линии с поверхностью многогранников?
2. Как строятся точки пересечения прямой линии с поверхностью наклонных цилиндра и конуса?
3. Как применяется метод конкурирующих точек для определения видимости прямой, пересекающей геометрическое тело?

*Задание для самостоятельной работы*

Найти точки пересечения прямой линии общего положения с поверхностью наклонной пирамиды.

### **Занятие 15. Построение разверток поверхностей геометрических тел.**

**План:**

1. Способы построения разверток геометрических тел.
2. Способ треугольников.
3. Способ нормального сечения.
4. Способ раскатки.

*Литература:* [1, с. 121-124, 171-176].

*Вопросы для самоконтроля*

1. По каким схемам можно производить разворачивание поверхностей, ограничивающих призмы и пирамиды?
2. В каком случае эти развертки будут полными?
3. Как способом раскатки строятся развертки боковой поверхности наклонного цилиндра и наклонной пирамиды?

*Задание для самостоятельной работы*

Способом раскатки построить развертку боковой поверхности наклонного конуса.

## **Занятие 16. Проекция с числовыми отметками.**

**План:**

1. Сущность проекций с числовыми отметками.
2. Способы задания точки, прямой, плоскости.
3. Взаимное положение двух прямых, прямой и плоскости и двух плоскостей в проекциях с числовыми отметками.
4. Масштаб заложения, угол падения и угол простирания плоскости.
5. Решение метрических задач в проекциях с числовыми отметками.

*Литература:* [3, с. 17-18].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Что такое прямоугольные координаты точки и в какой последовательности их записывают в обозначении точки?
2. Какую координату точки обозначают числом в проекциях с числовыми отметками?

*Задание для самостоятельной работы*

Построить чертеж точки в проекциях с числовыми отметками.

## **Занятие 17. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).**

**План:**

1. Стандарты ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов. Стандарты на оформление чертежей.
2. Линии. Шрифты. Форматы. Масштабы.
3. Основная надпись. Нанесение размеров.

*Литература:* [2, с. 145-155].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Какова толщина контурных, пунктирных и тонких волнистых линий на чертеже?
2. Что означает название формата А4, А3, А2, А1?
3. Каковы способы простановки размеров на чертеже?
4. Что такое основная и вспомогательная измерительные базы?

*Задание для самостоятельной работы*

Написать выборку чертежного шрифта.

## **Занятие 18. Элементы геометрии деталей.**

**План:**

1. Сопряжения.
2. Изображения деталей. Виды.

*Литература:* [2, с. 155-169].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Что такое вид? Какие основные виды бывают?
2. Что понимается под дополнительным, местным и развернутым видами?

*Задание для самостоятельной работы*

Начертить примеры сопряжений.

## **Занятие 19. Разрезы. Сечения.**

**План:**

1. Классификация разрезов и сечений.
2. Изображения, надписи, обозначения на чертеже.

*Литература:* [2, с. 165-169].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Сколько секущих плоскостей может быть при изображении простого, сложного или местного разрезов?
2. Какое определение можно дать понятиям разрез и сечение?
3. Какие виды сечений бывают?

*Задание для самостоятельной работы*

Начертить примеры простого, сложного ступенчатого, сложного ломанного и местного разрезов.

## **Занятие 20. Компоновка чертежа.**

**План:**

1. Условности и упрощения на чертежах деталей.
2. Выносные элементы.

*Литература:* [2, с. 173-177].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Как показывают на чертеже одинаковые, равномерно расположенные элементы?
2. Какие упрощения допускаются при изображении винтовых пружин?
3. Как показывается видимая поверхность «лысок» на деталях?

*Задание для самостоятельной работы*

Начертить упрощенное изображение болтового соединения

## **Занятие 21. Аксонометрические проекции деталей.**

**План:**

1. Построение аксонометрических проекций деталей.

*Литература:* [1, с. 234-258, 2, с. 133-145].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Чему равны коэффициенты искажения по аксонометрическим осям в изометрии и косоугольной диметрии?
2. Как выполняется на чертеже аксонометрическое изображение окружности?
3. В чем различие между косоугольной и прямоугольной аксонометрическими изображениями?

*Задание для самостоятельной работы*

Начертить изометрию прямого кругового цилиндра.

## **Занятие 22. Изображения и обозначения элементов деталей.**

**План:**

1. Элементы деталей: отверстия, пазы.
2. Крепежные детали.

*Литература:* [2, с. 145-155].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Как наносят размеры, определяющие форму и положение элементов деталей?
2. Что такое основная и вспомогательная измерительные базы?
3. Как выглядят на чертеже болты, шпильки, винты, шайбы, гайки?

*Задание для самостоятельной работы*

Начертить болтовое, шпилечное и винтовое соединение.

## **Занятие 23. Изображение и обозначение резьбы.**

**План:**

1. Основные параметры резьбы.
2. Классификация резьб.

*Литература:* [2, с. 189-215].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Как выглядит профиль метрической, трубной, упорной, трапециевидной и квадратной резьбы?
2. Чем отличается правая резьба от левой?.
3. Что такое шаг резьбы, число заходов резьбы?

*Задание для самостоятельной работы*

Начертить условное изображение болтового, шпилечного и винтового соединений.

## **Занятие 24. Эскизы и рабочие чертежи деталей.**

**План:**

1. Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей.

*Литература:* [2, с. 228-269].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Как располагаются на чертеже детали вращения?
2. Каковы подходы к выбору главного изображения детали?.

*Задание для самостоятельной работы*

Начертить эскиз какой-либо детали.

## **Занятие 25. Шероховатость поверхности.**

**План:**

1. Классы шероховатости поверхности.
2. Нанесение предельных отклонений размеров деталей

*Литература:* [2, с. 269-273].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Какими параметрами определяется шероховатость поверхности?
2. Как (какими значками) обозначается шероховатость поверхности на чертеже?
3. Что такое «базовая длина» при обозначении шероховатости?

*Задание для самостоятельной работы*

Начертить деталь и проставить на чертеже все обозначения, касающиеся шероховатости поверхности.

## **Занятие 26. Разъемные и неразъемные соединения деталей.**

**План:**

1. Изображения разъемных и неразъемных соединений деталей.

*Литература:* [2, с. 215-223].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Как выглядят продольный и поперечный разрезы шпоночного соединения?
2. Каковы условные обозначения сварного, паяного и клеевого соединения?
3. Что такое шаг резьбы, число заходов резьбы?

*Задание для самостоятельной работы*

Начертить простейшие примеры изображения сварного, паяного и клеевого соединений.

## **Занятие 27. Сборочные единицы.**

**План:**

1. Сборочные чертежи узлов.
2. Спецификации.

*Литература:* [2, с. 299-311].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Как выглядят сборочный чертеж? Что в него входит?
2. Что вносят в спецификацию в разделы: Стандартные изделия, Прочие изделия, Материалы?

*Задание для самостоятельной работы*

Разобраться с принципом действия узла, изображенного на сборочном чертеже.

## **Занятие 28. Детализирование чертежа общего вида**

**План:**

1. Выполнение чертежей на отдельные детали узла.

*Литература:* [2, с. 312-332].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Как действуют и какую функцию выполняют все составные части узла?

*Задание для самостоятельной работы*

Начертить чертежи трех деталей, входящих в состав узла.

## **Занятие 29. Горная графическая документация.**

**План:**

1. Основные сведения о стандартах горных чертежей
2. Виды горных чертежей
3. Условное обозначение материалов горных пород и полезных ископаемых.

4. Общие сведения об изображении элементов открытых и подземных горных работ  
*Литература:* [2, с. 333].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Назвать основные виды горных чертежей
2. Как изображается в сечении взорванное полезное ископаемое?
3. Как условно изображается уступ карьера?

*Задание для самостоятельной работы*

Построить сечение горной выработки.

### **Занятие 30. Наглядные изображения горных объектов.**

**План:**

1. Виды наглядных изображений, применяемые в горных чертежах
2. Аффинные проекции

*Литература:* [2, с. 335].

*Вопросы для самоконтроля*

В каких технологических горных чертежах применяют наглядные проекции?

*Задание для самостоятельной работы*

Построить схему проветривания горизонта.

### **Занятие 31. Наглядные изображения горных объектов.**

**План:**

1. Построение наглядных изображений горных объектов.
2. Аксонометрия.

*Литература:* [2, с. 337].

*Вопросы для самоконтроля*

1. Виды аксонометрических проекций, применяемые в горных чертежах.
2. Коэффициенты искажения по осям, применяемые в аксонометрии.

*Задание для самостоятельной работы*

Построить аксонометрическую проекцию участка горизонта.