

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 09.06.2025 19:27:08

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05ea7d4f32e18d746b3eb8cae649b4bde054af41affb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
Высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»

Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для программы специалитета

по дисциплине **Б1.В.06 Геометрия недр**

Специальность 21.05.04 «Горное дело»

Специализация:

**Маркшейдерское дело**

Форма обучения: **очная**

Нерюнгри 2025

Утверждено:

На заседании кафедры горного дела

Протокол №11 от «09 »апреля 2025г.

Зав. кафедрой ГД

\_\_\_\_\_Рочев В.Ф.

Согласовано:

Эксперты:

Рукович А.В., доцент кафедры горного дела\_\_\_\_\_

Литвиненко А.В., доцент кафедры горного дела\_\_\_\_\_

Составитель:

Малинин Ю.А.,ст.преподаватель кафедры горного дела\_\_\_\_\_

## **Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций):**

### **ПК-1**

Готовность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями

#### **ПК-1.1**

*-использует методы практического применения геометризации при технически и экономически обоснованных решениях производственных задач на основе выявленных и геометрически выраженных закономерностях размещения геологических показателей с широким использованием компьютерной технологии;*

#### **ПК-1.2**

*-производит конкретную геометризацию месторождений полезных ископаемых различных типов и на разных стадиях их освоения;*

#### **ПК-1.3**

*-определяет координаты и высоты объектов по топографическим планам, вычисляет координаты объектов по результатам измерений и выполняет исполнительную съемку;*

#### **ПК-1.4**

*-составляет проекты ответственных маркшейдерских работ, выполняет исполнительную съемку;*

#### **ПК-1.5**

*-осуществляет выбор современных маркшейдерских и геодезических приборов в соответствии с планируемыми видами работ;*

#### **ПК-1.6**

*-использует знания принципиального устройства маркшейдерских и геодезических приборов, знает их основные технические характеристики, умеет правильно применять их, юстировать и проверять, устранять мелкие неисправности, производить техническое обслуживание, обеспечивать метрологическую проверку приборов.*

### **ПК-4**

Готовность обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования месторождения в пространстве

#### **ПК-4.1**

*-обосновывает методику геометризации для различных горно-геологических условий разрабатываемых месторождений полезных ископаемых;*

#### **ПК-4.2**

*-осуществляет управление движением запасов, ведет учет добычи, потерь и разубоживания полезных ископаемых;*

#### **ПК-4.3**

*-осуществляет прогнозирование и размещение изучаемых показателей на участки будущей разработки;*

#### **ПК-4.4**

*-обосновывает проекты рационального развития горных работ и охраны недр и природы.*

### Паспорт фонда оценочных средств

| № | Контролируемые разделы (темы)                                                                                                                                | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Требования к уровню усвоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Наименование оценочного средства согласно учебному плану          |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>1.Введение. Цели, задачи и структура курса.</b><br>Сущность горно-геометрического моделирования. Виды горно-геометрических моделей размещения показателей | ПК-1<br>ПК-4                                  | <i>Должен знать:</i><br>-виды моделей, применяемых при геометризации недр;<br>-основы теории геохимического поля П. К. Соболевского;<br>методы и технологии горно-геометрического моделирования месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов;<br>-виды проекций, применяемых при геометризации недр;<br>-методы подсчета запасов и принципы их разделения по промышленной значимости;<br>-основные государственные и корпоративные требования к составу и к содержанию горно-геометрических моделей;<br>-методы анализа и классификации факторов, определяющих горно-геологические условия ведения горных работ;<br>-методы практического применения геометризации при технически и экономически обоснованных решениях производственных задач на основе выявленных и геометрически выраженных закономерностях размещения геологических показателей с широким использованием компьютерной технологии. | Практические работы №1-5<br>РГР<br>Контрольная работа<br>Экзамен. |
| 2 | <b>2.Построение поверхностей топографического порядка</b> в условиях правомерности интерполяции между значениями признаков в точках измерений                |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                   |
| 3 | <b>3.Действия с топографическими поверхностями</b>                                                                                                           |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                   |
| 4 | <b>4.Оценка сложности (изменчивости) геохимического поля.</b><br>Геометризация дизъюнктивных нарушений. Прогноз тектонической нарушенности угольных пластов. |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                   |
| 5 | <b>5.Геометризация трещиноватости горного массива.</b> Геометризация пликтивных нарушений. Геометризация качественных свойств полезного ископаемого.         |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                   |
| 6 | <b>6.Построение поверхностей топографического порядка</b> в условиях неправомерности интерполяции между значениями признаков в точках измерений.             |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                   |
| 7 | <b>7.Управление качеством продукции.</b> Оценка качества горно-геометрических моделей.                                                                       |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                   |

|   |                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|---|---------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 8 | 8.Запасы полезного ископаемого и их подсчет |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения горно-геометрических моделей;</li> <li>-навыками использования горно-геометрического моделирования для оценки значений и классификации факторов, определяющих горно-геологические условия;</li> <li>- навыками построения изолиний признаков – параметров кондиций разделяющими тела полезных ископаемых на группы запасов по степени их промышленной значимости и навыками подсчета их количества;</li> <li>- навыками подготовки документации по подсчету запасов и горно-геометрическому моделированию, отвечающим требованиям стандартов и нормативных документов.</li> <li>- навыками горно-геометрического моделирования и прогнозирования горно-геологических условий для обеспечения решения типовых задач горного дела.</li> </ul> |  |
|---|---------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела  
**Практические работы**

| <i>№п/п</i>      | <i>Наименование работы</i>                                                         |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5 семестр</b> |                                                                                    |
| 1                | Решение задач в проекции с числовыми отметками                                     |
| 2                | Геометризация полиметаллических месторождений                                      |
| 3                | Математические действия с топографическими поверхностями                           |
| 4                | Классификация разрывных нарушений                                                  |
| 5                | Построение комплекта структурных графиков при геометризации угольных месторождений |

**Критерии оценки практических работ**

| <b>Компетенции</b> | <b>Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Количество набранных баллов</b> |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| ПК-1<br>ПК-4       | Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | ПР-5б.                             |
|                    | Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.                                                                                                                                                           | ПР-4б.                             |
|                    | В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов.                                          | ПР-3б.                             |
|                    | Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу.                                                                                                                                                                                                             | Не оценивается                     |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»

Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

**Расчетно-графическая работа**

Построение комплекта качественных графиков при геометризации  
полиметаллических месторождений (по геологическим картам).

**Критерии оценки**

| Компетенции  | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Количество набранных баллов |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| ПК-1<br>ПК-4 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям.</li> <li>2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.</li> <li>3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в чтении чертежа работы, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ol>                                      | РГР-156.                    |
|              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям..</li> <li>2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.</li> <li>3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ol>                             | РГР-126.                    |
|              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям.</li> <li>2. Графическая часть выполнена с ошибками и чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами.</li> <li>3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ol> | РГР-169.                    |
|              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Графическая часть выполнена с ошибками и требует доработки..</li> <li>2. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ol>                                             | Не оценивается (доработка)  |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела  
**Контрольная работа**

Тема «Геометризация формы, свойств и условий залегания залежи»

Проект состоит из пояснительной записки и листа графической части формата А1. На листе графической части изображается построенная горно-геометрическая модель и основные полученные результаты.

*Разделы:*

1. Краткая горно-геологическая и горнотехническая характеристика участка месторождения с указанием показателей, влияющих на эффективность ведения горных работ.
2. Выбор и анализ геометризируемых показателей, характеризующих форму и условия залегания залежи.
3. Выбор вида (аналитическая, цифровая, графическая) и формы модели.
4. Построение моделей. Для графических моделей в изолиниях:
  - выбор плоскости проекции;
  - построение графической основы;
  - выбор параметров модели (величины сечения изолиний, «имен» изолиний, размера блока и т. д.);
  - выбор метода построения изолиний;
  - собственно построение моделей с разрешением возникающих неопределенностей и описанием порядка их разрешения.
5. Анализ моделей (характер изменчивости, интенсивность изменения по различным направлениям и т. д.).
6. Рекомендации по учету выявленных геометрических закономерностей при ведении горных работ.

**Критерии оценки**

| Компетенции  | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Количество набранных баллов |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| ПК-1<br>ПК-4 | 4. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям.<br>5. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.<br>6. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в чтении чертежа работы, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы.                                      | К.р.-30б.                   |
|              | 4. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям..<br>5. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.<br>6. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы.                             | К.р.-24б.                   |
|              | 4. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям.<br>5. Графическая часть выполнена с ошибками и чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами.<br>6. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы. | К.р.-18б.                   |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|  | <p>3. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Графическая часть выполнена с ошибками и требует доработки..</p> <p>4. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</p> | <p>Не<br/>оценивается<br/>(доработка)</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

**Экзамен**

**Экзамен** по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам.

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенций ПК-1, ПК-4

*Теоретические вопросы:*

1. Сущность геометрии и геометризации недр.
2. 2. Состояние и перспективы развития геометризации месторождений минерального сырья в России и за рубежом с применением компьютерной технологии.
3. Геологическое поле как совокупность размещения геологических, физических, физико – химических и других свойств горного массива в виде геофизического, геохимического, геотектонического и др. полей.
4. Слоисто – струйчатое строение однородного поля.
5. Типизация полей: общие и частные, скалярные и векторные, стационарные и динамические, их определение и характеристика.
6. Вероятностно – статистические и другие математические методы обработки и оценки исходных данных о массиве горных пород и залежах полезного ископаемого.
7. Вычисления статистических характеристик по небольшому и большому числу наблюдений.
8. Определение наличия и тесноты между показателями месторождения.
9. Графическое выражение размещения показателей месторождения по выработке, разведочной линии, по площади залежи.
10. Методы и виды геометризации недр на различных стадиях разведки и разработки месторождений полезных ископаемых.
11. Проекция, применяемые при геометризации недр.
12. Требования к графическим изображениям: точность, удобоизмеримость, наглядность, динамичность, простота построения, удобство для составления модели месторождения на компьютере.
13. Сущность метода и его значение. Изображение точки, прямой и плоскости.
14. Способы градуирования прямой. Взаимное положение в пространстве и в проекциях между точками, прямыми, и плоскостями.
15. Сущность метода совмещения и перемены плоскости проекции. Использование этих методов при определении истинных значений угловых и линейных величин между точками, прямыми и плоскостями.
16. Геометрически правильные и неправильные поверхности и их изображение.

17. Поверхность топографического вида и ее изображение в проекциях с числовыми отметками.
18. Свойство топографической поверхности и ее изолиний. Способы построения изолиний топоповерхности.
19. Зависимость между сечением, заложением и углом наклона топоповерхности.
20. Обоснование величины сечения при построении изолиний топоповерхности.
21. Взаимное положение точки, прямой, плоскости и поверхности с топографической поверхностью.
22. Основные сведения об аксонометрических проекциях. Коэффициенты искажения по осям. Виды аксонометрических проекций: косоугольные и прямоугольные.
23. Изометрическая, диметрическая и триметрическая проекции, их достоинства и недостатки. Изображение объекта в аксонометрической проекции.
24. Определение угловых и линейных величин и площади фигур по аксонометрическим изображениям.
25. Сущность аффинных проекций. Аффинные координаты, ось родства и направление аффинного проектирования.
26. Построение геологических тел и горных выработок в аффинных проекциях. Решение метрических задач по изображениям в аффинных проекциях. Аффиннографы.
27. Сущность метода. Выбор направления и величины вектора проектирования. Изображение точки прямой, плоскости, поверхности, а также горных выработок и геологических тел в векторных проекциях.
28. Сущность и основные свойства стереографических проекций. Полярная и меридиональная стереографические сетки, их построение и графическое значение.
29. Определение с помощью стереографических сеток углов между прямыми прямой и плоскостью, между плоскостями, углов видимого падения плоскостей в любом вертикальном сечении. Переход от стереографической проекции плоскостей к плану в проекциях с числовыми отметками.
30. Основные понятия о голографии. Понятия о применении лазеров для получения объемных изображений.
31. Функции топографического вида и математические действия с их графическими выражениями. Топофункция как математическое (геометрическое) выражение случайной реализации поля пространственного размещения показателя.
32. Зависимость между плотностью разведочной сети (опробования) и точностью реализации. Реальные, производные и условные топоповерхности размещения показателей, их особенности и методы построения.
33. Аналитическое описание и цифровые матрицы топоповерхностей, их составление для моделирования на компьютере.
34. Математические действия с топоповерхностями: вычитание, сложение, умножение, деление, логарифмирование, потенцирование, возведение в степень и извлечение корня, дифференцирование и интегрирование.
35. Теоретическое и практическое значение математических действий с поверхностями топографического вида.
36. Определение числовых характеристик топоповерхности в заданных границах.
37. Современное понятие о структуре месторождения минерального сырья и ее геометрических элементах. Исходные материалы, необходимые для геометризации

- месторождений, требования к ним предъявляемые в зависимости от типа месторождения, технологии, направления использования добываемого ископаемого.
38. Документация и способы обработки информации, получаемой в результате замеров в разведочных и горных выработках. Графическая документация, отображающая условия залегания и положение залежи в недрах.
  39. Элементы залегания залежи, непосредственный и косвенный способы их определения.
  40. Основные понятия и параметры, характеризующие положение буровой скважины в пространстве недр: устье, трасса, забой, точка входа и выхода, азимут, зенитный угол наклона, кривизна оси и глубина скважины.
  41. Понятие об искривлении скважин. Факторы, влияющие на искривление и закономерности искривления скважин. Инклинометрическая съемка скважин.
  42. Методы и приборы для инклинометрической съемки скважин. Документация буровых разведочных скважин.
  43. Определение координат точек оси скважины и забоя. Погрешность их определения. Построение профиля и плана (инклинограммы) оси скважины.
  44. Проектирование направленных скважин. Методы поиска скважин из горных выработок.
  45. Определение геометрических параметров залежи по данным разведочного бурения и каротажа.
  46. Геометризация формы, условий залегания и положения залежи в недрах. Сущность, задачи и общая схема геометризации формы залежи. Выбор плоскости проекции, масштаба и высоты сечения поверхностей.
  47. Геологические разрезы, профили и гипсометрические планы поверхностей всячего и лежащего бока залежи.
  48. Методы построения геологических разрезов, гипсометрических планов и других графиков, изображающих поверхность почвы и кровли залежи. Практическое значение геологических разрезов и гипсометрических планов.
  49. Поверхности контактов различных пород и их геометризация.
  50. Мощность залежи. Мощность свиты (толщи) вмещающих пород.
  51. Разделение залежей по величине мощности. Определение мощности залежи в обнажениях и в горных выработках.
  52. Понятие о нормальной видимой, горизонтальной и вертикальной мощностях, взаимосвязь между ними. Переход от нормальной мощности к мощности по заданному направлению.
  53. Построение нормальной стратиграфической колонки и разрезов по заданным направлениям.
  54. Изомощности залежи, определение, непосредственные и косвенные способы их построения. Практическое значение графиков изолиний мощности.
  55. Глубина залегания залежи полезного ископаемого и методы ее определения. Изоглубины залегания, методы их построения и практическое значение. Построение линии выхода залежи полезного ископаемого на земную поверхность, под наносы, на рабочие и проектируемые горизонты.
  56. Тектонические поля напряжений и масштабы их проявления. Общие сведения. Геометрические элементы, параметры, формы складок и их классификация.

- Определение геометрических параметров складок, методы изображения складок: разрезов, изолиний, блок – диаграмм и др.
57. Составление геологических разрезов складок по разведочным выработкам, геологическим картам и планам горных работ. Построения, связанные с изучением и изображениями складок сложного строения.
  58. Геометризация разрывных нарушений (смещения, дизъюнктивы). Признаки и методы выявления разрывных нарушений.
  59. Геометрические элементы тектонического разрыва: сместитель, крылья, линия пересечения (обреза) залежи, угол смещения, амплитуда смещения крыльев и направление перемещения.
  60. Определение угловых и линейных величин, характеризующих элементы и положение разрыва. Сложные смещения. Классификация разрывных нарушений.
  61. Геологическая и маркшейдерская документация разрывных нарушений. Тектоническая нарушенность залежи, методы моделирования и геометризации разрывных нарушений.
  62. Прогнозирование разрывов, поиски и разведка смещенной части залежи. Влияние тектонической нарушенности залежи на эффективность использования (применения) комплексной механизации.
  63. Геометризация трещиноватости массива горных пород и ее значение при подземном строительстве и разработке месторождений полезных ископаемых. Классификация трещин. Геометрические показатели трещиноватости.
  64. Методы и приборы для определения параметров трещиноватости горного массива.
  65. Способы обработки наблюдений. Построение структурных диаграмм. Учет трещиноватости массива горных пород при решении горно – технических задач на различных этапах освоения месторождения.
  66. Характер пространственного размещения различных свойств полезного ископаемого и вмещающих пород и их геометрическое выражение по линии и в плоском сечении (слое).
  67. Исходные материалы непосредственные и косвенные методы количественного определения качества и свойств месторождения. Первичная геолого-маркшейдерская документация и планы опробования.
  68. Методы построения кривых изменения значений изучаемого показателя на линии.
  69. Способы нахождения вероятной (средней) кривой размещения изучаемого показателя. Методы сглаживания представительных реализаций.
  70. Определение среднего значения показателя по кривой его размещения.
  71. Построение изолиний средних значений показателя на принятую плоскость проекции, на всю мощность залежи или на отдельные ее слои, по отдельным пробам и по усредненным значениям проб.
  72. Сглаживание по площади и объемное сглаживание случайных реализаций. Выбор размера окна сглаживания.
  73. Понятие об изменчивости размещения показателей и геологической сложности месторождения или его участка. Плотность разведочной сети (опробования) и точность функции размещения показателя.
  74. Общие сведения и терминология. Классификация запасов по степени разведанности и подготовленности к добыче. Материалы, необходимые для подсчета запасов и методы их определения.

75. Оконтуривание месторождений полезных ископаемых по степени разведанности и пригодности их к промышленному освоению.
76. Определение средней мощности тела неправильной формы. Среднее арифметическое и среднее взвешенное значение мощности залежи.
77. Способы определения объемной массы полезного ископаемого в массиве: пробной вырубкой, лабораторный, аналитический, геофизический.
78. Способы подсчета средних значений содержания полезных компонентов залежи. Среднее арифметическое и среднее взвешенное.
79. Определение среднего содержания полезных компонентов в единице объема или массы руды.
80. Определение объемов тел геометрически правильных фигур. Формула призматоида. Определение объемов тел, ограниченных сверху топографической поверхностью, а снизу плоскостью проекции
81. Подсчет запасов пластовых месторождений по изогипсам поверхности почвы пласта. Подсчет запасов месторождений строительных материалов.
82. Оценка точности подсчета запасов. Погрешности, влияющие на точность подсчета запасов: погрешность оконтуривания, определения мощности и содержания компонента в полезном ископаемом, определения объемной массы полезного ископаемого.
83. Факторы, влияющие на точность определения запасов в недрах: реальная геологическая ситуация, система разведки, плотность разведочной сети, точность и представительность определения значений параметров подсчета запасов, способы интерпретации геологоразведочных данных, способы подсчета запасов и способы оценки точности определения запасов в недрах.
84. Маркшейдерский учет добычи полезных ископаемых. Задачи маркшейдерских замеров.
85. Производство и документация замеров при открытом и подземном способах разработки. Замерные планы. Оперативный (статистический) учет добычи.
86. Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи путем замеров горных выработок и остатков добытого сырья на складах, бункерах. Методы съемки и подсчет кубатуры штабелей, в бункерах. Инструментальные и рулеточные замеры.
87. Определение объемной плотности полезного ископаемого в штабеле. Учет влияния гранулометрического состава, изменение полезных и балластных примесей и продолжительности хранения в штабелях. Документация замеров. Точность подсчета добычи и замеров полезного ископаемого на складе, в штабелях и бункере.
88. Учет движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых при разработке месторождений. Задачи учета движения запасов. Проектные потери и способы их определения. Схема учета движения запасов. Исходные данные.
89. Подсчет запасов по маркшейдерским планам. Формы первичного учета и отчетности.
90. Нормирование вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов. Показатели извлечения полезного ископаемого из недр.
91. Потери и разубоживание полезного ископаемого при разработке месторождений. Уровень потерь и разубоживания в зависимости от системы разработки и

геологических условий. Учет потерь и разубоживания. Учет извлечения и разубоживания полезных ископаемых. Техничко-экономическая оценка потерь и разубоживания полезного ископаемого.

92.Понятие о геометрическом методе выбора места заложения шахтного ствола.

Анализ работы откатки по штрекам и квершлагам в зависимости от места заложения шахтного ствола. Совместный учет по штрекам и квершлагам.

*Практические вопросы:*

Контрольные вопросы к ПРН№1-ПРН№5

### Критерии оценки экзамена

| Компетен-<br>ции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения<br>практического задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Количество<br>набранных<br>баллов |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| ПК-1<br>ПК-4     | <p><b>Теоретические вопросы</b><br/>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p><b>Практический вопрос</b><br/>Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p> | 30 б.                             |
|                  | <p><b>Теоретические вопросы</b><br/>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p><b>Практический вопрос</b><br/>Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>                                                                                                                                                                                                                                  | 24балла                           |
|                  | <p><b>Теоретические вопросы</b><br/>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно.</p> <p><b>Практический вопрос</b><br/>Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных.</p>                                                                                                                  | 18 баллов                         |
|                  | <p><b>Теоретические вопросы</b><br/>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | пересдача<br>экзамена             |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p><b><i>Практический вопрос</i></b></p> <p>Отсутствует решение задачи.</p> <p><i>или</i></p> <p>Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i></p> <p>Отказ от ответа</p> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|