

Приложение 2 к РПД
Маркшейдерские работы в карьере
Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация №3 Открытые горные работы
Форма обучения – заочная
Год набора - 2015

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Специальность	21.05.04 Горное дело
3.	Специализация	№3 Открытые горные работы
4.	Дисциплина (модуль)	Маркшейдерские работы в карьере
5.	Форма обучения	заочная
6.	Год набора	2015

2. Перечень компетенций

- умение определять пространственно-геометрические положения объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты (ПК-7);
- умение разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПК-20).

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Порядок производства и объекты маркшейдерских съемок на карьерах.	ПК-7, ПК-20	объекты съемки на карьерах; виды маркшейдерских съемок, способы угловых и линейных измерений; производство вертикальной соединительной съемки и др.	определять плановое положение пунктов съемочной сети;	методами маркшейдерских съемок при разработке месторождений; методами построения съемочной сети	Устный опрос на понимание терминов
2. Способы маркшейдерских съемок подробностей на карьерах.	ПК-7, ПК-20	виды маркшейдерских съемок, способы угловых и линейных измерений, производство вертикальной соединительной съемки и др.	применять основные виды маркшейдерских работ разработке месторождений.	способами маркшейдерских съемочных работ	
3. Маркшейдерское обеспечение и документация буровзрывных работ.	ПК-7, ПК-20	принципы подготовки графической документации; последовательность производства разбивочных работ; принципы маркшейдерского обеспечения безопасности работ	выполнять исполнительную съемку сетки пробуренных скважин; определять объем взорванной горной массы	методами маркшейдерских съемок при разработке месторождений	Групповая дискуссия, Решение задач
4. Маркшейдерские работы при проведении траншей. Разбивка транспортных путей.	ПК-7, ПК-20	способы проходки вскрышной, разрезной и капитальной траншей.	определять положение верхних и нижних бровок, поперечников; задавать требуемые уклоны, линии нулевых работ	приемами производства разбивочных работ по сооружению железнодорожных и автомобильных путей.	Решение задач
5. Способы определения объема вынудой горной массы на карьерах.	ПК-7, ПК-20	определение объема вскрыши и учет добытого полезного ископаемого; последовательность проведения учета состояния	выполнять маркшейдерский контроль добычи и вынудых вскрышных пород;	приемами производства маркшейдерских работ; методами оперативного учета	Групповая дискуссия Решение задач

		и движения запасов.	вести учет месячных объемов вскрыши и добычи; определять объёмы полезного ископаемого на складах.	запасов полезного ископаемого	
6. Маркшейдерские работы по обеспечению устойчивости откосов на карьерах.	ПК-7, ПК-20	факторы, влияющие на устойчивость уступов, бортов карьеров и отвалов; порядок расчета параметров и оценки устойчивости бортов карьеров отвалов;	определять параметры бортов, уступов и отвалов, при которых обеспечивается безопасность горных работ с оптимальными экономическими показателями;	приемами разработки, обоснования и применения методов расчета и оценки устойчивости горных выработок	Решение задач
7. Классификация, составление и оформление графической маркшейдерской документации.	ПК-7, ПК-20	основные виды маркшейдерских чертежей и их содержание; требования, предъявляемые к маркшейдерским чертежам; условия и сроки хранения графической документации	перечень обязательных чертежей горных выработок; нормативную документацию, в соответствии с которой выполняют маркшейдерские чертежи; отличать производную документацию от исходной	принципами составления графической маркшейдерской документации	Устный опрос на понимание терминов
8. Учет состояния и движения запасов на горных предприятиях.	ПК-7, ПК-20	определение термина движение запасов; методы оценки количества и качества запасов месторождений полезных ископаемых; роль геолого-маркшейдерской службы в системе учета состояния и движения запасов.	определять показатели полноты и качества извлечения полезных ископаемых при недропользовании; осуществлять оценку и учет запасов	соотношением балансовых запасов полезных ископаемых; первичным и сводным учетом запасов.	Контрольная работа

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1 Устный опрос на понимание терминов

Процент правильных ответов	До 50	51-60	61-80	81-90	91-100
Количество баллов за ответы	1	2	3	4	5

4.2 Решение задач

4 балла выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

3 балла выставляется, если студент выполнил не менее 80% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

1 балл выставляется, если студент выполнил не менее 60% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0 баллов выставляется, если студент выполнил не менее 50% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

4.3 Контрольная работа

Баллы	Содержание работы
30	- содержание работы соответствует выданному заданию; - контрольное задание выполнено уверенно, логично, последовательно и грамотно; - все расчеты сделаны без ошибок; - выполненная графика соответствует стандартным требованиям; - выводы и обобщения аргументированы; - ссылки на литературу соответствуют библиографическим требованиям.
20	- основные требования к работе выполнены, но при этом допущены некоторые недочёты; - имеются неточности в стиле изложения материала; - имеются упущения в оформлении графики.
8	- работа выполнена на 50%; - имеются существенные отступления от требований к оформлению графических материалов и текста; - допущены ошибки в расчетах; - отсутствует логическая последовательность в выводах; - отсутствуют ссылки на литературные источники.
0	- обнаруживается полное непонимание сути выполняемой работы; - имеется большое количество грубейших ошибок; - отсутствуют практические навыки и теоретические знания предмета.

4.4 Групповая дискуссия (устные обсуждения проблемы или ситуации)

Критерии оценивания	Баллы
• обучающийся ориентируется в проблеме обсуждения, грамотно высказывает и обосновывает свои суждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, материал излагает логично, грамотно, без	2

ошибок;	
• обучающийся принимает участие в дискуссии, обозначает свою позицию, но при этом его аргументация неполная, без ссылки на соответствующие источники	1
• обучающийся не принимает участия в групповой дискуссии	0

4.5 Подготовка опорного конспекта

Критерии оценки опорного конспекта	Максимальное количество баллов
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины только в текстовой форме;	3
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины в текстовой форме, которая сопровождается схемами, табличной информацией, графиками, выделением основных мыслей с помощью цветов, подчеркиваний.	5

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.1 Типовое тестовое задание на понимание терминов

Ниже приводятся определения важнейших терминов по данной теме. Выберите правильное определение для каждого термина из списка:

1. Полигонометрия.
2. Разбивочные работы.
3. Триангуляция.
4. Планиметр.
5. Нивелирование.
6. Привязка проекта.
7. Трилатерация.
8. Геометризация месторождения.
9. Интерполирование.
10. План.

a – изображение объектов маркшейдерской съемки, составленное в ортогональной проекции на горизонтальную плоскость;

b – определение высоты точки по известным значениям высот ближайших горизонталей;

v – определение положения поверхностей и геологических границ, которые определяют общий и эффективный объем залежи;

z – метод определения положения геодезических пунктов путём построения на местности системы смежных треугольников, в которых измеряются длины их сторон;

d – расчет разбивочных элементов, по которым выносят его в натуру от пунктов маркшейдерско-геодезической основы;

e – измерения, проводимые в определенной последовательности для определения превышений одних точек над другими;

ж – прибор, с помощью которого измеряют площади участков любой формы путем обвода их контура;

з – метод построения плановой геодезической сети в виде примыкающих друг к другу треугольников, в которых измеряют все углы и длину хотя бы одной стороны, называемой базисом или базисной стороной;

и – отложение на местности по координатам положения точек сооружения с заранее заданной точностью;

к – построение на местности системы ломаных разомкнутых и замкнутых линий и измерений длин отдельных отрезков, образующих ломаную линию, и горизонтальных углов поворота между смежными сторонами.

Ключ: 1-к, 2-и, 3-з, 4-ж, 5-е, 6-д, 7-г, 8-в, 9-б, 10-а.

5.2 Типовые задачи с решением

Вычислить координаты скважины, привязка которой осуществлена полярным способом с пункта А съемочного обоснования.

Исходные данные: $X_A = 2462,68$ м; $Y_A = 1144,92$ м; $X_B = 2462,68$ м; $Y_B = 1144,92$ м; $\beta = 24^\circ 30'$; $d_{A-скв} = 63,12$ м.

Решение:

По формуле обратной геодезической задачи вычисляем значение дирекционного угла:

$$\alpha_{A-B} = \arctg \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} = \arctg \frac{1391,47 - 1144,92}{2413,48 - 2462,68} = 101^\circ 17'$$

Вычисляем дирекционный угол А-сква:

$$\alpha_{A-скв} = \alpha_{A-B} + \beta = 101^\circ 17' + 24^\circ 30' = 125^\circ 47'$$

Координаты скважины вычисляем по формулам прямой геодезической задачи:

$$X_{скв} = X_A + \Delta X = X_A + d_{A-скв} \cdot \cos \alpha_{A-скв} = 2462,68 - 63,12 \cdot \cos 125^\circ 47' = 2425,77 \text{ м}$$

$$Y_{скв} = Y_A + \Delta Y = Y_A + d_{A-скв} \cdot \sin \alpha_{A-скв} = 1144,92 - 63,12 \cdot \sin 125^\circ 47' = 1196,12 \text{ м}$$

5.3 Пример выполнения контрольной работы

Задание контрольной работы предусматривает определение объема полезного ископаемого на рудном складе при заданных условиях по вариантам.

Исходные данные:

На рудном складе в конце месяца проведена тахеометрическая съемка оставшегося полезного ископаемого и составлен соответствующий маркшейдерский план (рис. 1). На основе данных плана и съемки построены пять параллельных вертикальных разрезов штабеля полезного ископаемого. Площади этих разрезов соответственно равны $S_1 = 45,60$ м², $S_2 = 45,60$ м², $S_3 = 45,60$ м², $S_4 = 45,60$ м², $S_5 = 45,60$ м². Расстояние между разрезами составляет 20 м. Определить объем полезного ископаемого на складе.

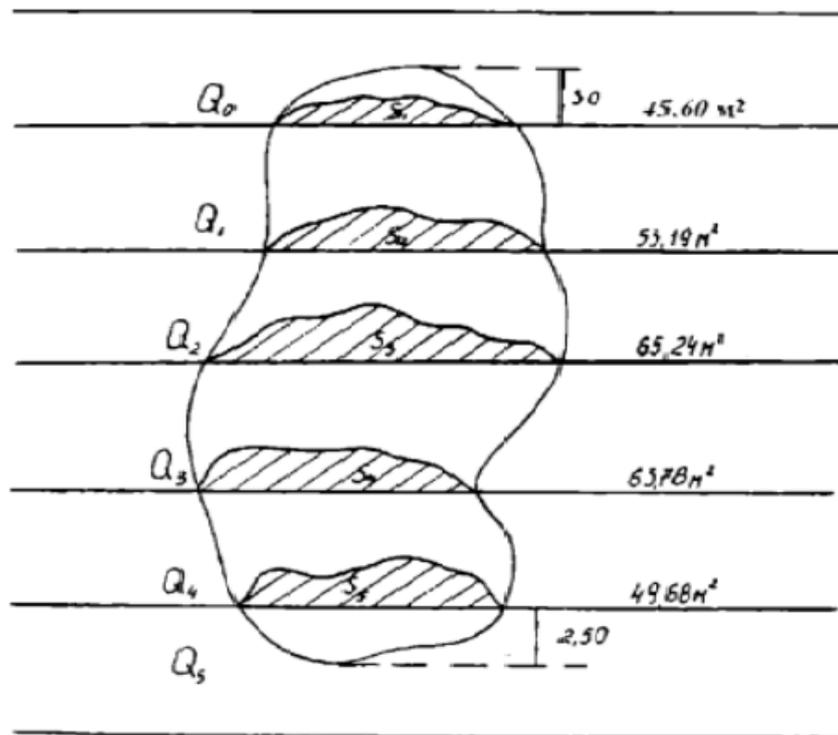


Рис. 1 - Схема к задаче

Решение:

Для удобства расчета необходимо штабель полезного ископаемого разбить на отдельные блоки, ограниченные линиями разрезов и контуров развала руды ($Q_0, Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, Q_5$).

Определяем объемы блоков между двумя сечениями:

$$V_1 = \frac{S_1 + S_2}{2} h_{1,2} = \frac{45,60 + 53,19}{2} \cdot 20 = 978,90 \text{ м}^3$$

$$V_2 = \frac{S_2 + S_3}{2} h_{2,3} = \frac{53,19 + 65,24}{2} \cdot 20 = 1184,30 \text{ м}^3$$

$$V_3 = \frac{S_3 + S_4}{2} h_{3,4} = \frac{65,24 + 63,78}{2} \cdot 20 = 1290,2 \text{ м}^3$$

$$V_4 = \frac{S_4 + S_5}{2} h_{4,5} = \frac{63,78 + 49,68}{2} \cdot 20 = 1134,6 \text{ м}^3$$

Объем крайних блоков Q_0 и Q_5 определяем по формуле объема пирамиды:

$$V_0 = \frac{1}{3} S_1 \cdot h = \frac{1}{3} 45,60 \cdot 3,0 = 45,6 \text{ м}^3$$

$$V_5 = \frac{1}{3} S_5 \cdot h = \frac{1}{3} 49,68 \cdot 2,5 = 41,4 \text{ м}^3$$

Объем руды на складе вычисляется как сумма объемов отдельных блоков:

$$V = \sum V_i = V_0 + V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 = 4686 \text{ м}^3$$

5.4 Примерные вопросы для групповой дискуссии

1. Каким способом определяют числовые значения геометрических параметров залежи?
2. Когда создают разбивочную сеть?
2. В чем заключается основной принцип производства маркшейдерских съемок на карьере?
3. Перечислите основные объекты маркшейдерских съемок.
4. С какой периодичностью производится пополнительная съемка на карьере?

5. На чем основаны способы угловых и линейных засечек?
6. Какие поправки вводятся при переносе проектной линии в натуру?
7. Какими методами выполняют съемочные работы?
8. Что такое коэффициент запаса устойчивости?
9. Что устанавливается в результате подсчета запасов полезных ископаемых?
10. Как классифицируют разведанные запасы полезного ископаемого?
11. Какие запасы считаются готовыми к выемке?
12. Что такое нормирование запасов?
13. Какие бывают погрешности, возникающие при подсчете запасов?

5.5 Вопросы к зачету

1. Основные задачи маркшейдерской службы при разведке, проектировании, строительстве горных предприятий и разработке месторождений полезных ископаемых.
2. Значение маркшейдерской службы в организации безопасного ведения горных работ и рациональном использовании природных богатств.
3. Маркшейдерские опорные (плановые и высотные) и съемочные сети на карьерах, приисках.
4. Способы развития сетей: аналитический, засечки, теодолитные ходы, створные линии, эксплуатационная сетка.
5. Высотное обоснование.
6. Создание специальных маркшейдерско-геодезических сетей (СГС) с применением спутниковой аппаратуры ГЛОНАСС, GPS.
7. Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ.
8. Планирование буровзрывных работ, составление проекта для выноса в натуру и контроль за исполнением.
9. Маркшейдерские работы при экскавации горной массы.
10. Контроль за исполнением технических параметров ведения горных работ.
11. Маркшейдерский учет объемов горной массы, виды учета.
12. Потери и разубоживание полезного ископаемого.
13. Специфика маркшейдерских работ при автомобильном, непрерывном транспорте и на воздушно-канатных дорогах.
14. Деформации бортов карьеров и отвалов, их виды, условия и причины возникновения.
15. Порядок расчета параметров и оценки устойчивости уступов бортов карьеров и отвалов.
16. Обеспечение устойчивости карьерных откосов. Противодеформационные мероприятия.
17. Система горной графической документации.
18. Виды маркшейдерских чертежей и их содержание.
19. Планы, вертикальные проекции и проекции на наклонную плоскость, разрезы (вертикальные и горизонтальные) и профили.
20. Требования, предъявляемые к маркшейдерским чертежам.
21. Контроль оперативного учета добычи.
22. Классификация запасов по степени разведанности, изученности и подготовленности их для промышленного освоения.
23. Учет состояния и движения запасов полезного ископаемого.
24. Контроль и анализ выполнения утвержденного плана горных работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
21.05.04 Горное дело
Специализация №3 Открытые горные работы

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		Б1.В.ОД.5			
Дисциплина		Маркшейдерские работы в карьере			
Курс	5	семестр	9, 10		
Кафедра		горного дела, наук о Земле и природообустройства			
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Андреева Наталья Николаевна, старший преподаватель кафедры			
Общ.трудоёмкость, час/ЗЕТ		72/2	Кол-во семестров	2	Форма контроля
ЛК _{общ./тек.сем.}		6/6	ПР/СМ _{общ./тек.сем.}	8/8	ЛБ _{общ./тек.сем.}
				-/-	СРС _{общ./тек.сем.}
					Зачет4/4
					54/54

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- умение определять пространственно-геометрические положения объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты (ПК-7);
- умение разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПК-20).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ПК-7, ПК-20	Устный опрос на понимание терминов	2	10	В течение сессии
ПК-7, ПК-20	Решение задач	4	16	В течение сессии
ПК-7, ПК-20	Групповая дискуссия	2	4	В течение сессии
ПК-7, ПК-20	Контрольная работа	1	30	За 2 недели до сессии
Всего:			60	
Зачет		Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ПК-7, ПК-20	Подготовка опорного конспекта		5	По согласованию
Всего:			5	

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.