



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной деятельности,  
председатель методического совета

 И.Р. Абдулвелеев

9 февраля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

*ГОРНОЕ ДЕЛО*

Для основных образовательных программ  
с индивидуальной образовательной траекторией

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения

Очная

Курс            2  
Семестр        3

Магнитогорск  
2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета  
09.02.2023, протокол № 1.

Согласовано с руководителями ООП:

Зав. кафедрой ЭПП

А.В. Варганова

Зав. кафедрой экономики

А.Г. Васильева

Зам. директора ИЕиС по воспитательной работе,  
доцент кафедры ТССА

А.С. Лимарев

Доцент кафедры ПОиД

Т.Г. Неретина

Зам. директора ИЕиС по учебной работе,  
доцент кафедры ПОиБЖД

Ю.В. Сомова

Зав. кафедрой УиИС

М.М. Суровцов

Зав. кафедрой ЛПиМ

Н.А. Феоктистов

Зав. кафедрой ЛиУТС

О.В. Фридрихсон

Зав. кафедрой МиХТ

А.С. Харченко

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Горное дело» являются:

- подготовка студентов умению использовать на практике современные технологические особенности различных видов разработок и знанию основных закономерностей развития горных работ.
- развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессио-нальных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Горное дело входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Проектная деятельность

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Горное дело» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ДПК-007-1	Способен разрабатывать разделы проектов строительства, реконструкции и технического перевооружения объектов открытых горных работ, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности
ДПК-007-1.1	Обосновывает главные параметры карьера, вскрытие карьерного поля, системы открытой разработки, режим горных работ, технологию и механизацию открытых горных работ, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий
ДПК-007-1.2	Проектирует природоохранную деятельность при открытых горных работах
ДПК-007-1.3	Использует информационные технологии при проектировании карьеров

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 36,1 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Цели и задачи дисциплины								
1.1 Понятие о георесурсах земли	3				4			
1.2 Горные породы и полезные ископаемые					4			
Итого по разделу					8			
2. Морфология месторождений								
2.1 Элементы залегания рудных тел	3				4			
2.2 Потери и разубоживание руды				3	4			
Итого по разделу				3	8			
3. Общие сведения о подземных горных работах								
3.1 Подземные горные выработки	3			3	4			
3.2 Сооружение подземных выработок двора				3	4			
3.3 Стадии подземной разработки				3				
Итого по разделу				9	8			
4. Общие сведения об открытых горных работах								
4.1 Сущность открытого способа добычи	3			2	4	Подготовка к тестированию	Тестирование	
4.2 Элементы карьера				2	4	Подготовка к тестированию	Тестирование	
4.3 Виды открытых разработок				2	4	Подготовка к тестированию	Тестирование	
Итого по разделу				6	12			
5. Основные производственные процессы на карьерах								

5.1 Буровзрывные работы	3			2	4	Подготовка к семинарскому занятию	Устный опрос (собеседование)	
5.2 Выемочно-погрузочные работы				2	4	Подготовка к семинарскому занятию	Устный опрос (собеседование)	
5.3 Транспортирование				2	4	Подготовка к семинарскому занятию	Устный опрос (собеседование)	
Итого по разделу				6	12			
6. Общие сведения об обогащении полезных ископаемых в современных условиях устойчивого и экологически сбалансированного развития горных предприятий. Основные понятия. Терминология. Технологические показатели обогащения								
6.1 Классификация процессов для обогащения полезных ископаемых	3			4	7,9			
6.2 Классификация полезных ископаемых				2	4			
Итого по разделу				6	11,9			
7. Методы обогащения								
7.1 Гравитационный метод обогащения	3			2	4			
7.2 Магнитный метод обогащения полезных ископаемых				2	4			
7.3 Флотационный метод обогащения				2	4			
Итого по разделу				6	12			
Итого за семестр				36	71,9		зачёт	
Итого по дисциплине				36	71,9		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образова-тельных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных предос-тавлений по данному курсу происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информация, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоя-тельному осмыслению и запоминанию. Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике сделанных на лекции-конференции обеспечивает все-стороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем, а также подведением итогов в конце лекции с формулированием основных выводов. Тео-ретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используются работа в команде и тради-ционный семинар.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, и докладов для практических занятий, при подготовке к итоговой аттестации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Городниченко, В.И., Дмитриев А.П.. Основы горного дела [Электронный ре-сурс]: Учебник для вузов. – 2-е изд. стер. М.: Издательство «Горная книга» , 2016. – 443 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/101753/#1>. - Загл. с экрана.

2. Колесников, В.Ф. Технология и комплексная механизация открытых горных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» / В.Ф. Колесников; В.Л. Мартьянов; КузГТУ. - Кемерово 2017. - 189 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/105426/#1>. - Загл. с экрана.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Воронков, В.Ф. Процессы открытых горных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Воронков. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 167 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105386>. - Загл. с экрана.

2. Фомин, С.И. Планирование открытых горных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Фомин, Д.Н. Лигоцкий, К.Р. Аргимбаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 60 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111897>. - Загл. с экрана.

3. Гавришев С.Е., Заляднов В.Ю., Пыталев И.А. Формирование и освоение

техно-генных георесурсов. Определение параметров карьеров и отвалов: монография. - Маг-нитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. - 160 с.

4. Бурмистров К.В., Заляднов В.Ю. Процессы открытых горных работ: учебное пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 222 с.

5. Гавришев С.Е., Пыталев И.А., Заляднов В.Ю., Павлова Е.В. Формирование и освоение техногенных георесурсов. Определение параметров карьеров при комплекс-ном освоении участка недр земли: монография- Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. - 107 с.

#### **в) Методические указания:**

1. Бурмистров К.В., Заляднов В.Ю., Кидяев В.А. Открытая разработка месторож-дений полезных ископаемых: методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Открытая разработка месторождений полезных ископаемых» для обучающихся по специальности 130400.65 «Горное дело». Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 47 с.

2. Гавришев С.Е., Доможиров Д.В., Караулов Г.А., Караулов Н.Г. Вскрытие и сис-темы разработки месторождений. Учебное пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009.

3. Угольников В.К., Бурмистров К.В., Колонюк А.А., Угольников Н.В. Основы технологии открытой разработки. Методические указания и задания по выполнению курсовой работы для студентов очной и заочной форм обучения специальностей 130404 «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» и 130408 «Взрывное дело». Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2008. – 39 с..

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Autodesk AutoCad 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Доска, мультимедийный проектор, экран;

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.



Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**Перечень тем для самостоятельной работы**

1. Современные тенденции развития горной отрасли;
2. Общие сведения о подземных горных работах;
3. Общие сведения об открытых работах;
4. Основные производственные процессы на карьерах.
5. Общие сведения об обогащении полезных ископаемых в современных условиях.
6. Технологические показатели обогащения
7. Классификация процессов для обогащения полезных ископаемых
8. Назначение операций дробления и измельчения в современных условиях
9. Гравитационный метод обогащения
10. Магнитный метод обогащения полезных ископаемых
11. Магнитный метод обогащения полезных ископаемых
12. Обезвоживание продуктов обогащения

**Вопросы для подготовки к зачету**

1. Выбор формы и размеров поперечного сечения подземных выработок.
2. Способы проведения и крепления подземных выработок: обычные и специальные.
3. Технологические схемы проведения и крепления выработок.
4. Способы проветривания горизонтальных и наклонных выработок: нагнетательный, всасывающий и комбинированный. Проветривание выработок за счет общешахтной депрессии и вентиляторами местного проветривания.
5. Погрузочные машины периодического и непрерывного действия. Фронт погрузки. Скреперные установки. Погрузочно-транспортные машины. Две фазы погрузки. Порядок расчёта производительности погрузочной техники. Горнопроходческие комплексы.
6. Сущность открытого способа добычи.
7. Отличительные особенности открытых горных работ
8. Достоинства и недостатки открытых горных работ
9. Виды добываемых полезных ископаемых
10. Типы месторождений, разрабатываемых открытым способом
11. Виды открытых разработок, основные схемы карьерных разработок
12. Параметры взрывных скважин и конструкции зарядов
13. Виды выемочно-погрузочного оборудования, область применения
14. Грохочение полезных ископаемых. Гранулометрический состав
15. Дробление и измельчение. Назначение процессов дробления и измельчения. Определение степени дробления и измельчения
16. Гравитационное обогащение полезных ископаемых. Теоретические основы. Скорость падения, коэффициент равнопадаемости
17. Магнитное обогащение. Теоретические основы. Магнитные свойства минералов, магнитные поля сепараторов
18. Флотационный метод обогащения. Общие представления о флотационном разделении минералов
19. Обезвоживание продуктов обогащения. Современное оборудование для обезвоживания продуктов обогащения

**Контрольная работа:**

1. По исходным данным начертить сечение горной выработки, проверить его по допустимой скорости движения воздуха, выбрать и рассчитать параметры крепи.
2. Обосновать оборудование, применяемое на проходке горной выработки.
3. Рассчитать время на выполнение основных технологических операций

Исходные данные:

Показатели	Ед. измерения	Значение
1. Годовая производительность рудника	млн. т	0,3+0,05*вар
2. Протяженность выработки	м	50+10*вар
3. Типы выработок	1) однопутевой квершлаг 2) двухпутевой квершлаг 3) откаточный штрек с самоходным транспортом на пневмоколесном ходу	
4. Глубина заложения выработки	м	250+50*вар
5. Коэффициент крепости пород		До 15 варианта включ: 5+вар для вариантов с 16: 30-вар
6. Объемная масса породы	т/м <sup>3</sup>	1,5+0,1*вар
7. Абразивность пород	мг	вар
8. Обводненность выработки	Четные варианты - слабая Нечетные варианты - сильная	

Расчетно-графическая работа. Разработать технологическую карту проходки горизонтальной горной выработки в соответствии с данными из таблицы.

Наименование данных	В А Р И А Н Т Ы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Производительность рудника, млн. т/год	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
Протяжённость выработки, м	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260
Тип выработки*	1	3	5	1	2	3	4	5	2	3	4	5
Глубина заложения выработки, м	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Коэффициент крепости пород	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	15
Абразивность пород, мг	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
Объёмная масса пород, т/м <sup>3</sup> :												
- налегающей толщи	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,65
- пересекаемых пород	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2,0	1,95
Обводнённость выработки, м <sup>3</sup> /ч	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	60	110

Наименование данных	В А Р И А Н Т Ы											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Производительность рудника, млн. т/год	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7
Протяжённость выработки, м	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380
Тип выработки* <sup>1</sup>	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2
Глубина заложения выработки, м	800	850	900	880	860	840	820	800	780	760	740	720
Коэффициент крепости пород	14	13	12	11	10	9	8	9	10	11	12	13
Абразивность пород, мг	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
Объёмная масса пород, т/м <sup>3</sup> :												
- налегающей толщи	1,6	1,55	1,5	1,45	1,4	1,35	1,3	1,25	1,2	1,25	1,3	1,35
- пересекаемых пород	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2,0	1,95
Обводнённость выработки, м <sup>3</sup> /ч	160	210	250	310	360	410	460	510	460	410	360	310

\*: 1 – однопутевой квершлаг, 2 - двухпутевой квершлаг; 3 – однопутевой откаточный штрек; 4 - двухпутевой откаточный штрек; 5 – подэтажный штрек

Тесты (вариант 1):

1. Как называются боковые поверхности карьера?

- 1. бермы
- 2. борта
- 3. уступы

2. В каком варианте ответов написан недостаток открытых горных работ?

- 1. Возможность применения мощных агрегатов с большими параметрами .
- 2. Большой объем вскрышных работ
- 3. Возможность производства массовых взрывов)

3. Угол рабочего борта может составлять:

- А) 7 градусов
- Б) 10 градусов
- В) 12 градусов
- Г) 15 градусов

Ответ: Все варианты

4. Угол не рабочего борта может составлять:

- А) 35 градусов
- Б) 37 градусов
- В) 40 градусов
- Г) 45 градусов

Ответ: Все варианты

5. БЕРМА - это

- 1) горизонтальная площадка
- 2) нижний контур карьера
- 3) рабочая площадка

6. Уступ -это

- а) часть массива горных пород в форме ступени
- б) откос борта
- в) боковая поверхности ограничивающая карьер

7. К отрасли промышленности строительных материалов относятся предприятия добывающие:

- а) асбест
- б) песок
- в) гипс

Ответ: Все варианты

8. Какой термин относится к специальности открытые горные работы:

- А) Откос
- В) Берма
- Б) Разубоживание
- Г) Вскрыша

Ответ: Все варианты

9. Крутопадающие залежи имеют угол падения:

- а) до 10 градусов
- б) от 10 до 30 градусов
- в) более 30 градусов

10. Потери запасов полезных ископаемых могут образовываться:

- а) под съездами
- б) в бортах карьера
- в) на контактах полезного ископаемого и вскрыши

Ответ: Все варианты

Тесты (вариант 2):

1. Карьер - в **техническом** значении это:

- А) Горное предприятие, осуществляющее открытую разработку месторождения
- Б) Совокупность открытых горных выработок, служащих для разработки месторождения
- В) Способ добычи полезных ископаемых, при котором процессы выемки осуществляются в подземных горных выработках
- Г) Горная выработка круглого сечения, пробуренная с поверхности земли или с подземной выработки

Ответ: Б

2. Угол рабочего борта может составлять:

- А) 7 градусов
- Б) 10 градусов
- В) 12 градусов
- Г) 15 градусов

Ответ: Все варианты

3. Угол не рабочего борта может составлять:

- А) 35 градусов
- Б) 37 градусов
- В) 40 градусов
- Г) 45 градусов

Ответ: Все варианты

4. Черточка, проведенная перпендикулярно изолинии (бровке) и указывающая свободным концом направление уменьшения обозначаемой изолиниями величины называется:

- А) Топографический штрих
- Б) Изоляционный штрих
- В) Берг-штрих
- Г) Линейный штрих

Ответ: В

5. Горизонтальное проложение уступа определяется по формуле:

- А)  $x = H_y \cdot \sin(b)$
- Б)  $x = h-l$
- В)  $x = H_y \cdot h/n$
- Г)  $x = H_y \cdot \text{ctg}(\alpha)$

Ответ: Г

6. Какой термин относится к открытым горным работам:

- А) Откос

- В) Берма
  - Б) Разубоживание
  - Г) Вскрыша
- Ответ: Все варианты

7. К основным объектам открытой разработки относятся:

- А) Карьер
  - Б) Промышленная площадка
  - В) Отвалы
  - Г) Транспортные коммуникации
- Ответ: Все варианты верны

8. В результате выполнения вскрышных и добычных работ образуется?

- А) Траншея
  - В) Карьер
  - С) Дамба
  - Д) Площадка
- Ответ: В

9. Работы по формированию выездных и разрезных траншей на ниже лежащем горизонте при углубочной системе разработке называются?

- А) ГПР - горные подземные работы
  - В) ГKR - горно-капитальные работы
  - С) ГКВ - горные капитальные выработки
  - Д) ГПР - горно-подготовительные работы
- Ответ: Д

10. Часть массива горных пород в карьере имеющая рабочую поверхность форме ступени называется?

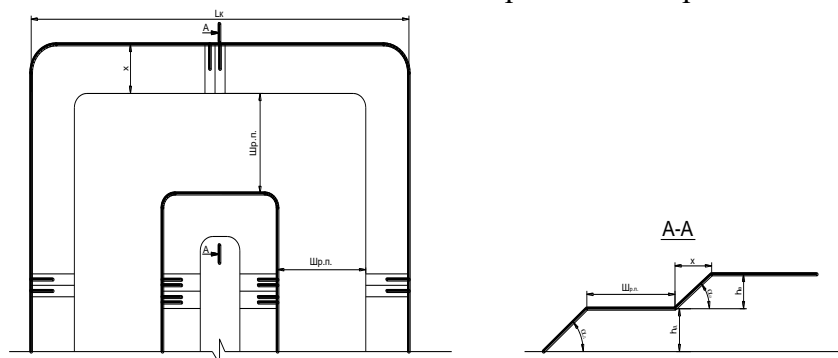
- А) Уступ
  - В) Откос
  - С) Бровка
  - Д) Карьер
- Ответ: А

Задания и исходные данные для выполнения практических работ по дисциплине «Открытая разработка месторождений полезных ископаемых».

### Задача 1

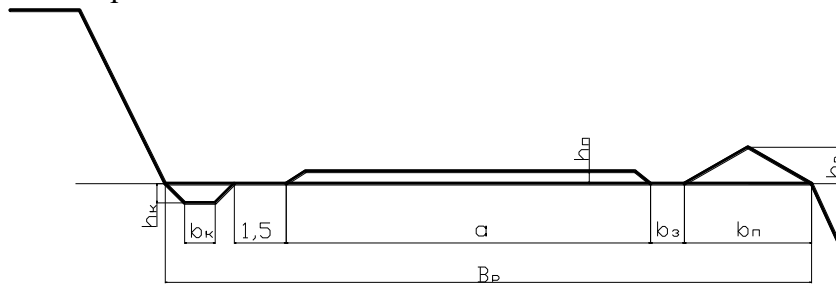
Вычертить в разрезе и в плане участок рабочей зоны карьера, состоящий из двух уступов – вскрышного и добычного (рис.). Чертеж выполнить в масштабе 1:200. По результатам построения определить угол рабочего борта участка карьера.

Исходные данные для выполнения практической работы по заданию преподавателя.



### Задача 2

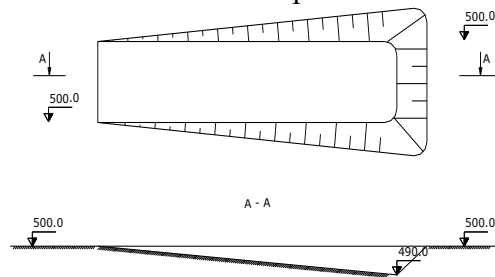
Определить параметры транспортных берм. Вычертить транспортную берму в разрезе. Чертеж выполнить в масштабе 1:100 или 1:200. Исходные данные для выполнения работы по заданию преподавателя.



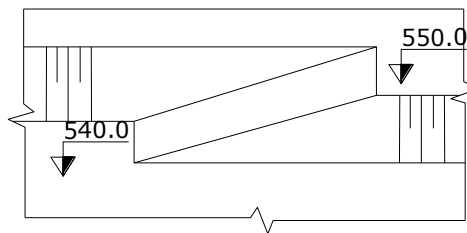
### Задача 3

Вычертить в соответствии с исходными данными, представленными на рисунках карьерные выработки:

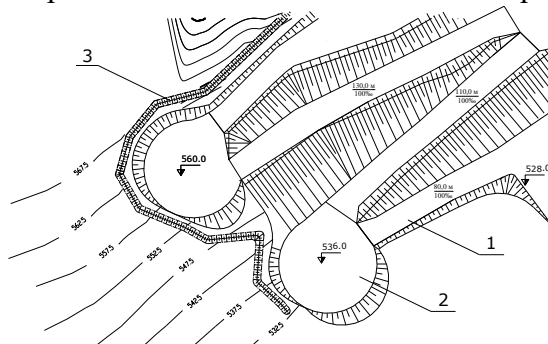
#### Наклонная траншея



#### Съезд



#### Горизонтальные площадки на косогоре



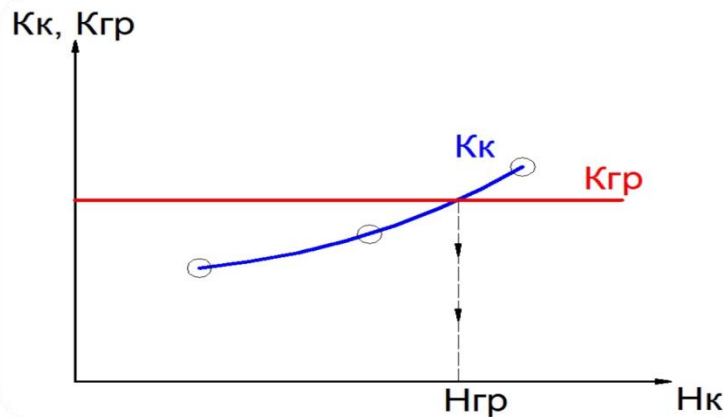
Исходные данные:

- ширина траншеи понизу - 20 м;

- угол откоса уступа - 45 градусов;
- уклон наклонной траншеи (полутраншеи) - 120 ‰;
- высота уступа - 10 м;
- диаметр площадки на косогоре - 40 м;

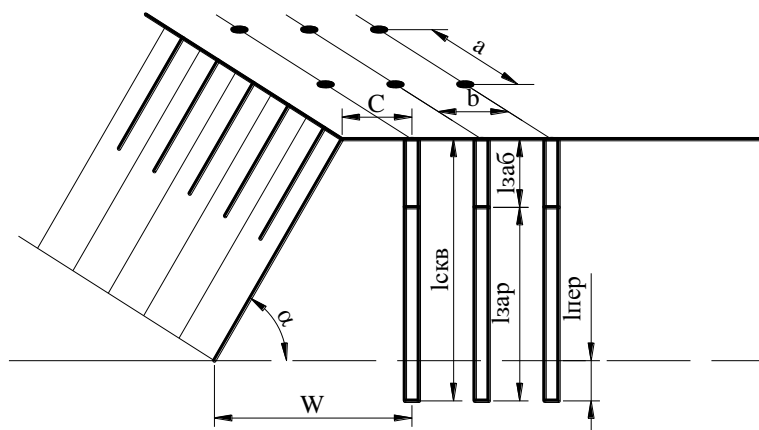
#### Задача 4

Определить значения контурного коэффициента вскрыши, граничного коэффициента вскрыши. Определить рациональную глубину карьера методом сравнения методом сравнения контурного и граничного коэффициентов вскрыши. Исходные данные по заданию преподавателя.



#### Задача 5

Рассчитать следующие параметры буровзрывных работ: Диаметр скважины, величина преодолеваемого сопротивления по подошве, Длина перебура скважины ниже отметки подошвы уступа, Глубина скважины, Длина забойки, Расстояние между скважинами, Масса заряда в скважине, Длина заряда, Объем взрываемого блока. Вычертить взрываемый блок в разрезе и в плане. Чертеж выполнить в масштабе 1:200 или 1:1000. На чертеже обозначить все параметры БВР. Исходные данные для выполнения практической работы по заданию преподавателя.



#### Задача 6

2. Рассчитать производительность экскаватора: Теоретическая, Техническая, Эксплуатационная. Рассчитать необходимое количество рабочих экскаваторов. Исходные данные для выполнения задачи по заданию преподавателя.

#### Задача 7

3. Выбрать тип и рассчитать производительность карьерных автосамосвалов. Исходные данные для выполнения задачи по заданию преподавателя.



Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ДПК-007-1: Способен разрабатывать разделы проектов строительства, реконструкции и технического перевооружения объектов открытых горных работ, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности</p>		
<p>ДПК-007-1.1: Обосновывает главные параметры карьера, вскрытие карьерного поля, системы открытой разработки, режим горных работ, технологию и механизацию открытых горных работ, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий</p>		
<p>Знать</p>	<p>Основные термины и понятия в горном деле, классификации запасов по морфологическим и промышленно-экономическим признакам, стадии подземной разработки, способы определения производственной мощности подземного рудника, схемы вскрытия месторождений, основные процессы очистных работ, конструктивные особенности систем разработки</p> <p>- технологию, механизацию, процессы перемещения и складирования горной массы;</p> <p>- процессы, технику и технологию геотехнологических способов добычи полезных ископаемых;</p>	<p><b>Вопросы для подготовки</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Горные породы и полезные ископаемые.</li> <li>2. Виды полезных ископаемых.</li> <li>3. Форма залегания месторождений.</li> <li>4. Основные физико-механические свойства горных пород.</li> <li>5. Элементы залегания месторождений.</li> <li>6. Классификация рудных месторождений по углу падения, мощности и глубине залегания.</li> <li>7. Графическое изображение месторождений.</li> <li>8. Стадии геологоразведочных работ.</li> <li>9. Геофизические методы разведки.</li> <li>10. Классификация запасов полезных ископаемых по степени разведанности.</li> <li>11. Деление запасов полезных ископаемых по их народно-хозяйственной значимости.</li> <li>12. Сущность открытого способа добычи.</li> <li>13. Отличительные особенности открытых горных работ</li> <li>14. Достоинства и недостатки открытых горных работ</li> <li>15. Этапы открытого способа разработки</li> <li>16. Типы месторождений, разрабатываемых открытым способом</li> <li>17. Основные схемы карьерных разработок</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><b>Тесты:</b></p> <p>1. Карьер - в <b>техническом</b> значении это:  А) Горное предприятие, осуществляющее открытую разработку месторождения  Б) Совокупность открытых горных выработок, служащих для разработки месторождения  В) Способ добычи полезных ископаемых, при котором процессы выемки осуществляются в подземных горных выработках  Г) Горная выработка круглого сечения, пробуренная с поверхности земли или с подземной выработки  Ответ: Б</p> <p>2. Угол рабочего борта может составлять:  А) 7 градусов  Б) 10 градусов  В) 12 градусов  Г) 15 градусов  Ответ: Все варианты</p> <p>3. Угол не рабочего борта может составлять:  А) 35 градусов  Б) 37 градусов  В) 40 градусов  Г) 45 градусов  Ответ: Все варианты</p> <p>4. Черточка, проведенная перпендикулярно изолинии (бровке) и указывающая свободным концом направление уменьшения обозначаемой изолиниями величины</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>называется:  А) Топографический штрих  Б) Изоляционный штрих  В) Берг-штрих  Г) Линейный штрих  Ответ: В</p> <p>5. Горизонтальное проложение уступа определяется по формуле:  А) <math>x = H_y \cdot \sin(b)</math>  Б) <math>x = h-l</math>  В) <math>x = H_y - h/n</math>  Г) <math>x = H_y \cdot \operatorname{ctg}(\alpha)</math>  Ответ: Г</p> <p>6. Какой термин относится к открытым горным работам:  А) Откос  Б) Берма  В) Разубоживание  Г) Вскрыша  Ответ: Все варианты</p> <p>7. К основным объектам открытой разработки относятся:  А) Карьер  Б) Промышленная площадка  В) Отвалы  Г) Транспортные коммуникации  Ответ: Все варианты верны</p> <p>8. В результате выполнения вскрышных и добычных работ образуется?  А) Траншея</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>В) Карьер  С) Дамба  D) Площадка  Ответ: В</p> <p>9. Работы по формированию выездных и разрезных траншей на ниже лежащем горизонте при углубочной системе разработке называются?  A) ГПР - горные подземные работы  B) ГKR - горно-капитальные работы  C) ГКВ - горные капитальные выработки  D) ГПР - горно-подготовительные работы  Ответ: D</p> <p>10. Часть массива горных пород в карьере имеющая рабочую поверхность форме ступени называется?  A) Уступ  B) Откос  C) Бровка  D) Карьер  Ответ: A</p>
Уметь	производить анализ горно-геологических условий разработки месторождения; оценивать запасы месторождения и выбирать рациональный способ их освоения; выбирать схему вскрытия и изображать её графически, корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной	Практические задания : 1. Характеристика подземного способа разработки. 2. Графическое изображение рудных залежей. 3. Определение границы между открытыми и подземными горными работами. 4. Построение охранных целиков. 5. Подсчёт геологических и промышленных запасов руды месторождения. 6. Просмотр видеофильма и собеседование по его содержанию.

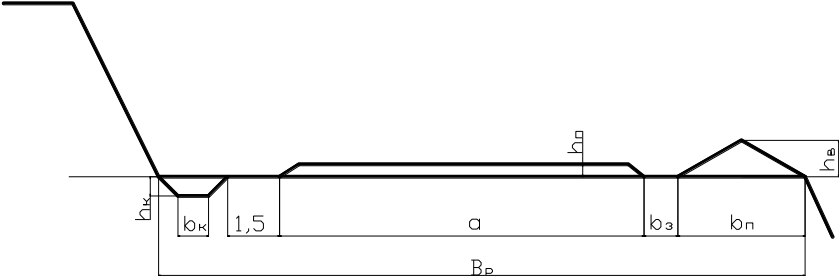
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>области знания</p> <p>- организовать рациональное и безопасное ведение горных работ при открытой разработке месторождений полезных ископаемых</p>	<p>Вычертить в разрезе и в плане участок рабочей зоны карьера, состоящий из двух уступов – вскрышного и добычного (рис.). Чертеж выполнить в масштабе 1:200. По результатам построения определить угол рабочего борта участка карьера.</p> <p>Исходные данные для выполнения практической работы по заданию преподавателя.</p> 
Владеть	<p>горной терминологией, навыками работы на ЭВМ; навыками использования полученных знаний при выполнении практических работ и курсовых проектов по спец дисциплинам .</p> <p>- горной терминологией;</p> <p>- основными нормативными документами;</p>	<p>Комплексное задание</p> <p>Для заданных горногеологических условий разработки месторождения выполнить :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изобразить в масштабе (формат А-3) рудное тело в трёх проекциях. На горизонтальном разрезе показать контуры рудного тела.</li> <li>2. Определить расчётом предельную глубину карьера и обосновать способ разработки месторождения.</li> <li>3. Подсчитать балансовые запасы месторождения. Определить запасы, отрабатываемые открытым способом (карьером) и подземным.</li> <li>4. Определить производственную мощность и срок существования рудника.</li> </ol> <p>Примечание: при изображении геологических разрезов и других чертежей могут применяться разные вертикальный и горизонтальный масштабы.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>В соответствии с нормативными документами определить следующие рациональные технологические параметры: высоту и угол откоса уступа, угол откоса борта карьера, глубину карьера.</p>
ДПК-007-1.2: Проектирует природоохранную деятельность при открытых горных работах		
Знать	<p>Основные физико-механические свойства горных пород; элементы залегания месторождения; стадии геологоразведочных работ; способы подсчёта геологических запасов месторождения; технологию сооружения подземных горных выработок</p> <p>- Современные интегрированные информационные системы применяемые в горном деле</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Сдвигание вмещающих горных пород и земной поверхности в результате выемки полезного ископаемого.</li> <li>2 Дать понятие о потерях, засорении и разубоживании руды.</li> <li>3 Способы подсчёта запасов месторождения.</li> <li>4 Выбор способа разработки и определение границы между открытыми и подземными работами.</li> <li>5 Понятие о ценности руды и рентабельности разработки.</li> <li>6 Горные предприятия по добыче полезных ископаемых.</li> <li>7 Вертикальные горные выработки при подземной разработке.</li> <li>8 Форма поперечных сечений вертикальных горных выработок, чем она определяется.</li> <li>9 Подразделение шахтных стволов по типу рудоподъёмного оборудования.</li> <li>10 Горизонтальные горные выработки.</li> <li>11 Форма поперечного сечения горизонтальных горных выработок, чем она определяется.</li> <li>12 Наклонные горные выработки. Конструктивные элементы горных выработок.</li> <li>13 Выработки околоствольного двора. Очистные горные выработки.</li> <li>14 Основные требования при сооружении горных выработок.</li> <li>15 Проведение горизонтальных горных выработок.</li> <li>16 Проведение вертикальных горных выработок</li> <li>17 Основные схемы карьерных разработок</li> <li>18 Вскрытие карьерных полей</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- Методы повышения полноты освоения природных и техногенных георесурсов</p>	<p><b>Тесты:</b></p> <p>1. Как называются боковые поверхности карьера?  А. бермы  Б. борта  В. уступы</p> <p>2. В каком варианте ответов написан недостаток открытых горных работ?  А. Возможность применения мощных агрегатов с большими параметрами .  Б. Большой объем вскрышных работ  В. Возможность производства массовых взрывов)</p> <p>3. Угол рабочего борта может составлять:  А) 7 градусов  Б) 10 градусов  В) 12 градусов  Г) 15 градусов  Ответ: Все варианты</p> <p>4. Угол не рабочего борта может составлять:  А) 35 градусов  Б) 37 градусов  В) 40 градусов  Г) 45 градусов  Ответ: Все варианты</p> <p>5. БЕРМА - это  1) горизонтальная площадка  2) нижний контур карьера</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>3) рабочая площадка</p> <p>6. Уступ -это  а) часть массива горных пород в форме ступени  б) откос борта  в) боковая поверхности ограничивающая карьер</p> <p>7. К отрасли промышленности строительных материалов относятся предприятия добывающие:  а) асбест  б) песок  в) гипс  Ответ: Все варианты</p> <p>8. Какой термин относится к специальности открытые горные работы:  А) Откос  В) Берма  Б) Разубоживание  Г) Вскрыша  Ответ: Все варианты</p> <p>9. Крутопадающие залежи имеют угол падения:  а) до 10 градусов  б) от 10 до 30 градусов  в) более 30 градусов</p> <p>10. Потери запасов полезных ископаемых могут образовываться:  а) под съездами  б) в бортах карьера  в) на контактах полезного ископаемого и вскрыши</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Ответ: Все варианты</p>
<p>Уметь</p>	<p>- Определять конструктивные размеры горных выработок; обосновывать схемы подготовки шахтного поля при крутом и пологом залегании рудных тел</p> <p>- Использовать информационные технологии для проектирования горнотехнических сооружений и решения не типовых задач на горном предприятии</p>	<p>Перечень практических работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы околоствольных дворов шахт различной производительности.</li> <li>2. Конструирование кругового околоствольного двора для автотранспорта.</li> <li>3. Выбор и графическое представление схемы вскрытия и подготовки для заданных горно-геологических условий.</li> <li>4. Определение производственной мощности и срока существования рудника.</li> <li>5. Расчёт параметров буровзрывных работ при проведении горной выработки.</li> <li>6. Расчёт производительности доставки руды самоходным оборудованием.</li> </ol> <p>7. Вычертить транспортную берму карьера в разрезе. Чертеж выполнить в масштабе 1:100 или 1:200.</p> 
<p>Владеть</p>	<p>- Навыками изображения схем вскрытия и подготовки месторождений; графическим изображением поперечных сечений горных выработок; определением производственной мощности и срока существования рудника</p>	<p>Комплексное задание</p> <p>Представить схему вскрытия месторождения, имеющего следующие горно-геологические условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- горизонтальная мощность рудного тела – 25 м;</li> <li>- угол падения залежи – 80°;</li> <li>- начальная глубина залегания – 50 м;</li> <li>- конечная глубина залегания – 600 м;</li> <li>-- размер рудного тела по простиранию – 1200 м;</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- Практическими навыками проектирования открытых горных работ с использованием современных интегрированных информационных систем</p>	<p>-- угол сдвижения горных пород лежащего бока -- 65°.</p> <p>В схеме вскрытия предусмотреть следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Способ вскрытия – вертикальным шахтным стволом, расположенным в лежащем боку рудной залежи;</li> <li>2) Вспомогательный ствол для подачи свежего воздуха, спуска-подъёма людей, оборудования, материалов и т. п. расположить рядом с главным шахтным стволом;</li> <li>3) Вентиляционные стволы для выдачи загрязнённого воздуха расположить на флангах месторождения в лежащем боку залежи;</li> <li>4) Принять ортовую подготовку откаточных горизонтов с расположением полевого штрека в лежащем боку и рудного по контакту с породами висячего бока;</li> <li>5) На чертеже (формат А3) показать: <ul style="list-style-type: none"> <li>-- проекцию месторождения и горных выработок на вертикальную плоскость;</li> <li>-- вертикальный разрез вкрест простирания рудного тела;</li> <li>-- план основного откаточного горизонта.</li> </ul> </li> </ol> <p>Определить параметры транспортных берм в карьере. Исходные данные для выполнения работы по заданию преподавателя.</p>
ДПК-007-1.3: Использует информационные технологии при проектировании карьеров		
Знать	<p>Основные законы и методы оценки состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Горные породы и полезные ископаемые.</li> <li>2. Виды полезных ископаемых.</li> <li>3. Форма залегания месторождений.</li> <li>4. Основные физико-механические свойства горных пород.</li> <li>5. Элементы залегания месторождений.</li> <li>6. Классификация рудных месторождений по углу падения, мощности и глубине залегания.</li> <li>7. Графическое изображение месторождений.</li> <li>8. Стадии геологоразведочных работ.</li> <li>9. Геофизические методы разведки.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Классификация запасов полезных ископаемых по степени разведанности.</li> <li>11. Деление запасов полезных ископаемых по их народно-хозяйственной значимости.</li> <li>12. Сдвигение вмещающих горных пород и земной поверхности в результате выемки полезного ископаемого.</li> <li>13. Дать понятие о потерях, засорении и разубоживании руды.</li> <li>14. Способы подсчёта запасов месторождения.</li> <li>15. Выбор способа разработки и определение границы между открытыми и подземными работами.</li> <li>16. Понятие о ценности руды и рентабельности разработки.</li> <li>17. Горные предприятия по добыче полезных ископаемых.</li> <li>18. Вертикальные горные выработки при подземной разработке.</li> <li>19. Форма поперечных сечений вертикальных горных выработок, чем она определяется.</li> <li>20. Подразделение шахтных стволов по типу рудоподъёмного оборудования.</li> <li>21. Горизонтальные горные выработки.</li> <li>22. Форма поперечного сечения горизонтальных горных выработок, чем она определяется.</li> <li>23. Наклонные горные выработки. Конструктивные элементы горных выработок.</li> <li>24. Выработки околоствольного двора. Очистные горные выработки.</li> <li>25. Основные требования при сооружении горных выработок.</li> <li>26. Проведение горизонтальных горных выработок.</li> <li>27. Проведение вертикальных горных выработок.</li> <li>28. Стадии подземной разработки месторождения.</li> <li>29. Деление шахтного поля на этажи, блоки, панели.</li> <li>30. Простые способы вскрытия месторождений.</li> <li>31. Комбинированные способы вскрытия месторождений.</li> <li>32. Выбор способа вскрытия месторождения. Подразделение затрат на проведение горных выработок.</li> <li>33. Подготовка шахтного поля при крутом и пологом залегании рудных тел.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		34. Расположение подготовительных выработок основного горизонта. 35. Основные процессы очистной выемки. 36. Способы разделки негабаритных кусков руды. 37. Взрывчатые вещества и средства взрывания на подземных горных работах. 38. Выпуск и способы доставки отбитой руды. 39. Способы управления горным давлением. 40. Системы разработки с естественным поддержанием очистного пространства. 41. Системы разработки с обрушением руды и вмещающих пород. 42. Системы разработки с искусственным поддержанием выработанного пространства. 43. Обеспечение добычных работ (подземный транспорт, подъём руды, вентилиация). 44. Состав технологического комплекса поверхности рудника. 45. Охрана труда и техника безопасности на подземных горных работах.
Уметь	Применять существующие методы оценки состояния окружающей среды в период эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение конструктивных особенностей систем разработки с естественным поддержанием выработанного пространства.</li> <li>2. Изучение конструктивных особенностей систем разработки с обрушением руды и вмещающих пород.</li> <li>3. Изучение конструктивных особенностей систем разработки с искусственным поддержанием выработанного пространства.</li> </ol>
Владеть	Принципами функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	<p style="text-align: center;">Типовое задание:</p> <p>Описать систему разработки, изображённую на рисунке, в следующем порядке:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать название системы разработки; указать к какому классу по классификации проф. В.Р. Именитова относится данная система.</li> <li>2. Сущность системы разработки.</li> <li>3. Условия применения.</li> <li>4. Подготовительно-нарезные работы.</li> <li>5. Процессы очистной выемки (отбойка, доставка, выпуск руды, управление горным давлением).</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"><li>6. Проветривание блока.</li><li>7. Основные требования техники безопасности.</li><li>8. Влияние горных работ на состояние земной поверхности.</li></ol>



## **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Перечень тем для самостоятельной работы**

1. Современные тенденции развития горной отрасли;
2. Общие сведения о подземных горных работах;
3. Общие сведения об открытых работах;
4. Основные производственные процессы на карьерах.
5. Общие сведения об обогащении полезных ископаемых в современных условиях.
6. Технологические показатели обогащения
7. Классификация процессов для обогащения полезных ископаемых
8. Назначение операций дробления и измельчения в современных условиях
9. Гравитационный метод обогащения
10. Магнитный метод обогащения полезных ископаемых
11. Магнитный метод обогащения полезных ископаемых
12. Обезвоживание продуктов обогащения

### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Выбор формы и размеров поперечного сечения подземных выработок.
2. Способы проведения и крепления подземных выработок: обычные и специальные.
3. Технологические схемы проведения и крепления выработок.
4. Способы проветривания горизонтальных и наклонных выработок: нагнетательный, всасывающий и комбинированный. Проветривание выработок за счет общешахтной депрессии и вентиляторами местного проветривания.
5. Погрузочные машины периодического и непрерывного действия. Фронт погрузки. Скреперные установки. Погрузочно-транспортные машины. Две фазы погрузки. Порядок расчёта производительности погрузочной техники. Горнопроходческие комплексы.
6. Сущность открытого способа добычи.
7. Отличительные особенности открытых горных работ
8. Достоинства и недостатки открытых горных работ
9. Виды добываемых полезных ископаемых
10. Типы месторождений, разрабатываемых открытым способом
11. Виды открытых разработок, основные схемы карьерных разработок
12. Параметры взрывных скважин и конструкции зарядов
13. Виды выемочно-погрузочного оборудования, область применения
14. Грохочение полезных ископаемых. Гранулометрический состав

15. Дробление и измельчение. Назначение процессов дробления и измельчения. Определение степени дробления и измельчения
16. Гравитационное обогащение полезных ископаемых. Теоретические основы. Скорость падения, коэффициент равнопадаемости
17. Магнитное обогащение. Теоретические основы. Магнитные свойства минералов, магнитные поля сепараторов
18. Флотационный метод обогащения. Общие представления о флотационном разделении минералов
19. Обезвоживание продуктов обогащения. Современное оборудование для обезвоживания продуктов обогащения



**Контрольная работа:**

1. По исходным данным начертить сечение горной выработки, проверить его по допустимой скорости движения воздуха, выбрать и рассчитать параметры крепи.
2. Обосновать оборудование, применяемое на проходке горной выработки.
3. Рассчитать время на выполнение основных технологических операций

Исходные данные:

Показатели	Ед. измерения	Значение
1. Годовая производительность рудника	млн. т	0,3+0,05*вар
2. Протяженность выработки	м	50+10*вар
3. Типы выработок	1) однопутевой квершлаг 2) двухпутевой квершлаг 3) откаточный штрек с самоходным транспортом на пневмоколесном ходу	
4. Глубина заложения выработки	м	250+50*вар
5. Коэффициент крепости пород		До 15 варианта включ: 5+вар для вариантов с 16: 30-вар
6. Объемная масса породы	т/м <sup>3</sup>	1,5+0,1*вар
7. Абразивность пород	мг	вар
8. Обводненность выработки	Четные варианты - слабая Нечетные варианты - сильная	

Расчетно-графическая работа. Разработать технологическую карту проходки горизонтальной горной выработки в соответствии с данными из таблицы.

Наименование данных	В А Р И А Н Т Ы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Производительность рудника, млн. т/год	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
Протяжённость выработки, м	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260
Тип выработки*	1	3	5	1	2	3	4	5	2	3	4	5
Глубина заложения выработки, м	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Коэффициент крепости пород	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	15
Абразивность пород, мг	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
Объёмная масса пород, т/м <sup>3</sup> :												
- налегающей толщи	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,65
- пересекаемых пород	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2,0	1,95
Обводнённость выработки, м <sup>3</sup> /ч	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	60	110

Наименование данных	В А Р И А Н Т Ы											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Производительность рудника, млн. т/год	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7
Протяжённость выработки, м	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380
Тип выработки* <sup>1</sup>	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2
Глубина заложения выработки, м	800	850	900	880	860	840	820	800	780	760	740	720
Коэффициент крепости пород	14	13	12	11	10	9	8	9	10	11	12	13
Абразивность пород, мг	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
Объёмная масса пород, т/м <sup>3</sup> :												
- налегающей толщи	1,6	1,55	1,5	1,45	1,4	1,35	1,3	1,25	1,2	1,25	1,3	1,35
- пересекаемых пород	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2,0	1,95
Обводнённость выработки, м <sup>3</sup> /ч	160	210	250	310	360	410	460	510	460	410	360	310

\*: 1 – однопутевой квершлаг, 2 - двухпутевой квершлаг; 3 – однопутевой откаточный штрек; 4 - двухпутевой откаточный штрек; 5 – подэтажный штрек

## Тесты (вариант 1):

1. Как называются боковые поверхности карьера?

1. бермы
2. борта
3. уступы

2. В каком варианте ответов написан недостаток открытых горных работ?

1. Возможность применения мощных агрегатов с большими параметрами
2. Большой объем вскрышных работ
3. Возможность производства массовых взрывов)

3. Угол рабочего борта может составлять:

- А) 7 градусов
- Б) 10 градусов
- В) 12 градусов
- Г) 15 градусов

Ответ: Все варианты

4. Угол не рабочего борта может составлять:

- А) 35 градусов
- Б) 37 градусов
- В) 40 градусов
- Г) 45 градусов

Ответ: Все варианты

5. БЕРМА - это

- 1) горизонтальная площадка
- 2) нижний контур карьера
- 3) рабочая площадка

6. Уступ -это

- а) часть массива горных пород в форме ступени
- б) откос борта
- в) боковая поверхности ограничивающая карьер

7. К отрасли промышленности строительных материалов относятся предприятия добывающие:

- а) асбест
- б) песок
- в) гипс

Ответ: Все варианты

8. Какой термин относится к специальности открытые горные работы:

- А) Откос
- Б) Берма
- В) Разубоживание
- Г) Вскрыша

Ответ: Все варианты

9. Крутопадающие залежи имеют угол падения:

- а) до 10 градусов
- б) от 10 до 30 градусов
- в) более 30 градусов

10. Потери запасов полезных ископаемых могут образовываться:

- а) под съездами
- б) в бортах карьера
- в) на контактах полезного ископаемого и вскрыши

Ответ: Все варианты

**Тесты (вариант 2):**

1. Карьер - в **техническом** значении это:

- А) Горное предприятие, осуществляющее открытую разработку месторождения
- Б) Совокупность открытых горных выработок, служащих для разработки месторождения
- В) Способ добычи полезных ископаемых, при котором процессы выемки осуществляются в подземных горных выработках
- Г) Горная выработка круглого сечения, пробуренная с поверхности земли или с подземной выработки

Ответ: Б

2. Угол рабочего борта может составлять:

- А) 7 градусов
- Б) 10 градусов
- В) 12 градусов
- Г) 15 градусов

Ответ: Все варианты

3. Угол не рабочего борта может составлять:

- А) 35 градусов
- Б) 37 градусов
- В) 40 градусов
- Г) 45 градусов

Ответ: Все варианты

4. Черточка, проведенная перпендикулярно изолинии (бровке) и указывающая свободным концом направление уменьшения обозначаемой изолиниями величины называется:

- А) Топографический штрих
- Б) Изоляционный штрих
- В) Берг-штрих
- Г) Линейный штрих

Ответ: В

5. Горизонтальное проложение уступа определяется по формуле:

- А)  $x = H_y \cdot \sin(b)$
- Б)  $x = h-l$
- В)  $x = H_y - h/n$
- Г)  $x = H_y \cdot \text{ctg}(\alpha)$

Ответ: Г

6. Какой термин относится к открытым горным работам:

- А) Откос
- Б) Берма
- В) Разубоживание
- Г) Вскрыша

Ответ: Все варианты

7. К основным объектам открытой разработки относятся:

- А) Карьер
- Б) Промышленная площадка
- В) Отвалы
- Г) Транспортные коммуникации

Ответ: Все варианты верны

8. В результате выполнения вскрышных и добычных работ образуется?

- А) Траншея
- Б) Карьер
- С) Дамба
- Д) Площадка

Ответ: В

9. Работы по формированию выездных и разрезных траншей на ниже лежащем горизонте при углубочной системе разработки называются?

- А) ГПР - горные подземные работы
- Б) ГKR - горно-капитальные работы
- С) ГKB - горные капитальные выработки
- Д) ГПР - горно-подготовительные работы

Ответ: D

10. Часть массива горных пород в карьере имеющая рабочую поверхность форме ступени называется?

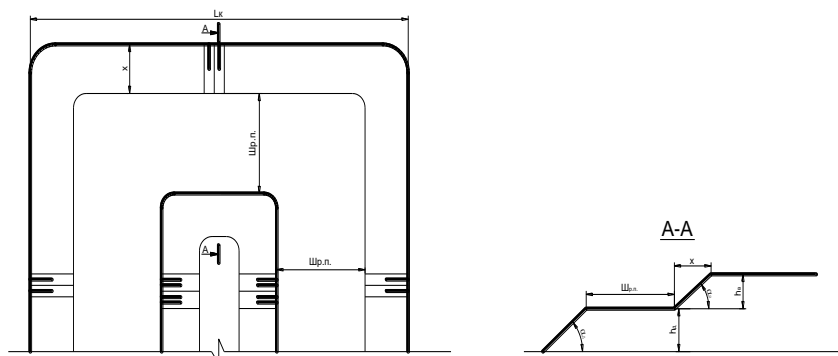
- A) Уступ
  - B) Откос
  - C) Бровка
  - D) Карьер
- Ответ: А

Задания и исходные данные для выполнения практических работ по дисциплине «Открытая разработка месторождений полезных ископаемых».

### Задача 1

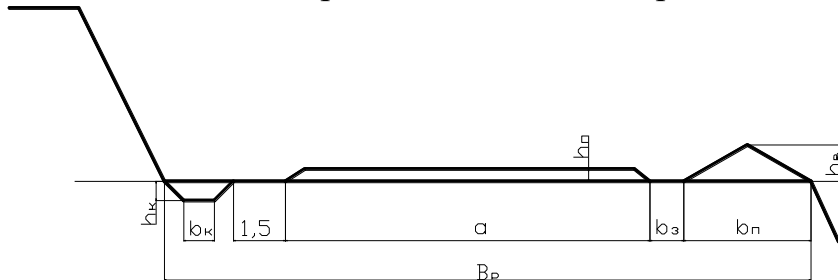
Вычертить в разрезе и в плане участок рабочей зоны карьера, состоящий из двух уступов – вскрышного и добычного (рис.). Чертеж выполнить в масштабе 1:200. По результатам построения определить угол рабочего борта участка карьера.

Исходные данные для выполнения практической работы по заданию преподавателя.



### Задача 2

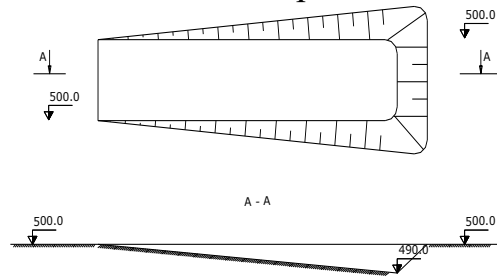
Определить параметры транспортных берм. Вычертить транспортную берму в разрезе. Чертеж выполнить в масштабе 1:100 или 1:200. Исходные данные для выполнения работы по заданию преподавателя.



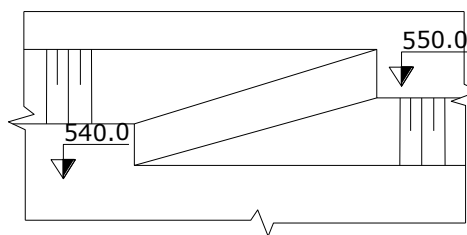
### Задача 3

Вычертить в соответствии с исходными данными, представленные на рисунках карьерные выработки:

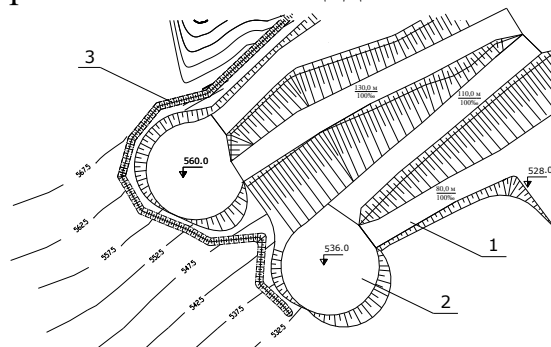
Наклонная траншея



Съезд



Горизонтальные площадки на косогоре

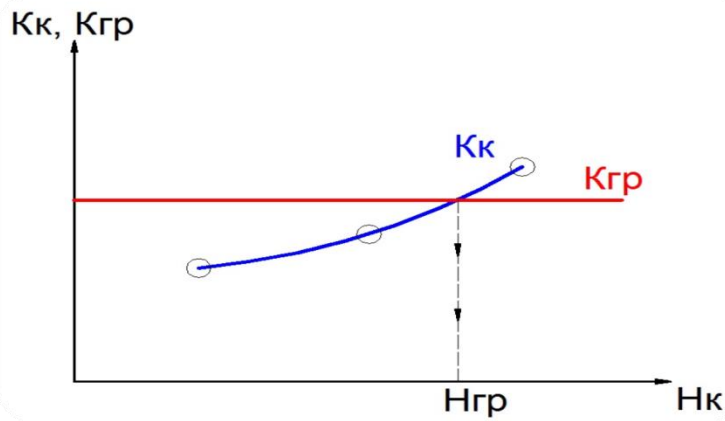


Исходные данные:

- ширина траншеи понизу - 20 м;
- угол откоса уступа - 45 градусов;
- уклон наклонной траншеи (полутраншеи) - 120 ‰;
- высота уступа - 10 м;
- диаметр площадки на косогоре - 40 м;

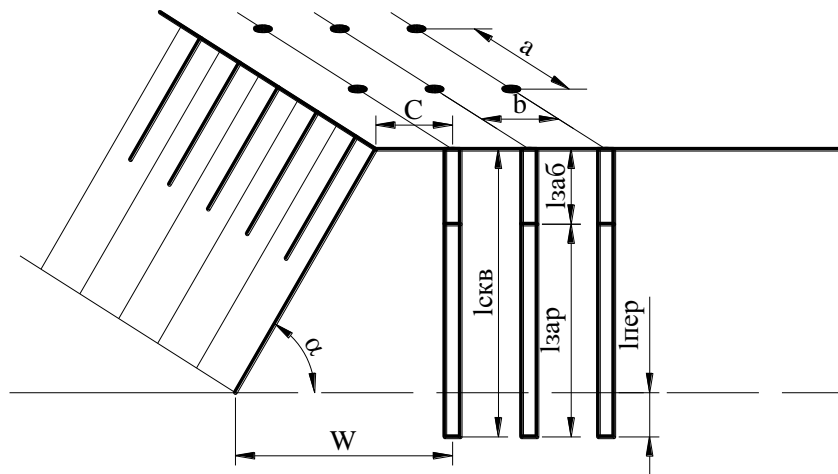
### Задача 4

Определить значения контурного коэффициента вскрыши, граничного коэффициента вскрыши. Определить рациональную глубину карьера методом сравнения контурного и граничного коэффициентов вскрыши. Исходные данные по заданию преподавателя.



### Задача 5

Рассчитать следующие параметры буровзрывных работ: Диаметр скважины, величина преодолеваемого сопротивления по подошве, Длина перебура скважины ниже отметки подошвы уступа, Глубина скважины, Длина забойки, Расстояние между скважинами, Масса заряда в скважине, Длина заряда, Объем взрываемого блока. Вычертить взрываемый блок в разрезе и в плане. Чертеж выполнить в масштабе 1:200 или 1:1000. На чертеже обозначить все параметры БВР. Исходные данные для выполнения практической работы по заданию преподавателя.



### Задача 6

2. Рассчитать производительность экскаватора: Теоретическая, Техническая, Эксплуатационная. Рассчитать необходимое количество рабочих экскаваторов. Исходные данные для выполнения задачи по заданию преподавателя.

### Задача 7

3. Выбрать тип и рассчитать производительность карьерных автосамосвалов. Исходные данные для выполнения задачи по заданию преподавателя.



## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

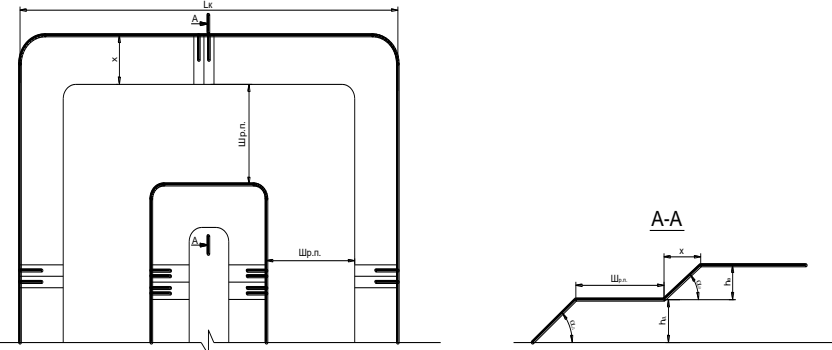
### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ДПК-007-1: Способен разрабатывать разделы проектов строительства, реконструкции и технического перевооружения объектов открытых горных работ, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности		
ДПК-007-1.1	Обосновывает главные параметры карьера, вскрытие карьерного поля, системы открытой разработки, режим горных работ, технологию и механизацию открытых горных работ, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий	<p><b>Вопросы для подготовки</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Горные породы и полезные ископаемые.</li> <li>2. Виды полезных ископаемых.</li> <li>3. Форма залегания месторождений.</li> <li>4. Основные физико-механические свойства горных пород.</li> <li>5. Элементы залегания месторождений.</li> <li>6. Классификация рудных месторождений по углу падения, мощности и глубине залегания.</li> <li>7. Графическое изображение месторождений.</li> <li>8. Стадии геологоразведочных работ.</li> <li>9. Геофизические методы разведки.</li> <li>10. Классификация запасов полезных ископаемых по степени разведанности.</li> <li>11. Деление запасов полезных ископаемых по их народно-хозяйственной значимости</li> <li>12. Сущность открытого способа добычи.</li> <li>13. Отличительные особенности открытых горных работ</li> <li>14. Достоинства и недостатки открытых горных работ</li> <li>15. Этапы открытого способа разработки</li> <li>16. Типы месторождений, разрабатываемых открытым способом</li> <li>17. Основные схемы карьерных разработок</li> </ol> <p><b>Тесты:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Карьер - в <b>техническом</b> значении это:             <ol style="list-style-type: none"> <li>А) Горное предприятие, осуществляющее открытую разработку месторождения</li> <li>Б) Совокупность открытых горных выработок, служащих для разработки</li> </ol> </li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>месторождения  В) Способ добычи полезных ископаемых, при котором процессы выемки осуществляются в подземных горных выработках  Г) Горная выработка круглого сечения, пробуренная с поверхности земли или с подземной выработки  Ответ: Б</p> <p>2. Угол рабочего борта может составлять:  А) 7 градусов  Б) 10 градусов  В) 12 градусов  Г) 15 градусов  Ответ: Все варианты</p> <p>3. Угол не рабочего борта может составлять:  А) 35 градусов  Б) 37 градусов  В) 40 градусов  Г) 45 градусов  Ответ: Все варианты</p> <p>4. Черточка, проведенная перпендикулярно изолинии (бровке) и указывающая свободным концом направление уменьшения обозначаемой изолиниями величины называется:  А) Топографический штрих  Б) Изоляционный штрих  В) Берг-штрих  Г) Линейный штрих  Ответ: В</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>5. Горизонтальное проложение уступа определяется по формуле:            А) <math>x = H_y \cdot \sin(b)</math>            Б) <math>x = h - l</math>            В) <math>x = H_y - h/n</math>            Г) <math>x = H_y \cdot \text{ctg}(\alpha)</math>            Ответ: Г</p> <p>6. Какой термин относится к открытым горным работам:            А) Откос            В) Берма            Б) Разубоживание            Г) Вскрыша            Ответ: Все варианты</p> <p>7. К основным объектам открытой разработки относятся:            А) Карьер            Б) Промышленная площадка            В) Отвалы            Г) Транспортные коммуникации            Ответ: Все варианты верны</p> <p>8. В результате выполнения вскрышных и добычных работ образуется?            А) Траншея            В) Карьер            С) Дамба            Д) Площадка            Ответ: В</p> <p>9. Работы по формированию выездных и разрезных траншей на ниже лежащем горизонте при углубочной системе разработке называются?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>A) ГПР - горные подземные работы  B) ГКР - горно-капитальные работы  C) ГКВ - горные капитальные выработки  D) ГПР - горно-подготовительные работы  Ответ: D</p> <p>10. Часть массива горных пород в карьере имеющая рабочую поверхность форме ступени называется?  A) Уступ  B) Откос  C) Бровка  D) Карьер  Ответ: A</p> <p>Практические задания :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика подземного способа разработки.</li> <li>2. Графическое изображение рудных залежей.</li> <li>3. Определение границы между открытыми и подземными горными работами.</li> <li>4. Построение охранных целиков.</li> <li>5. Подсчёт геологических и промышленных запасов руды месторождения.</li> <li>6. Просмотр видеофильма и собеседование по его содержанию.</li> </ol> <p>Вычертить в разрезе и в плане участок рабочей зоны карьера, состоящий из двух уступов – вскрышного и добычного (рис.). Чертеж выполнить в масштабе 1:200. По результатам построения определить угол рабочего борта участка карьера.</p> <p>Исходные данные для выполнения практической работы по заданию преподавателя.</p>

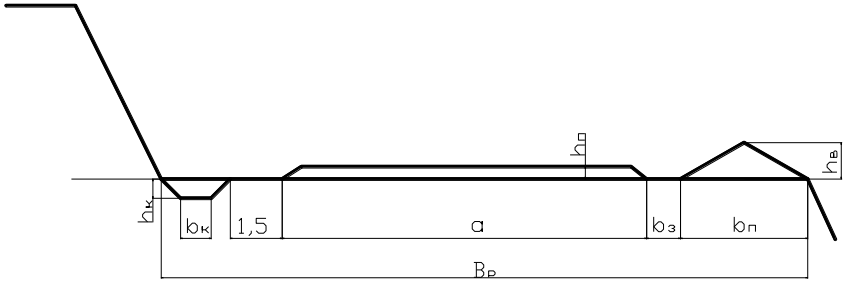
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Комплексное задание</b>  Для заданных горногеологических условий разработки месторождения выполнить :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изобразить в масштабе (формат А-3) рудное тело в трёх проекциях. На горизонтальном разрезе показать контуры рудного тела.</li> <li>2. Определить расчётом предельную глубину карьера и обосновать способ разработки месторождения.</li> <li>3. Подсчитать балансовые запасы месторождения. Определить запасы, обрабатываемые открытым способом (карьером) и подземным.</li> <li>4. Определить производственную мощность и срок существования рудника.</li> </ol> <p>Примечание: при изображении геологических разрезов и других чертежей могут применяться разные вертикальный и горизонтальный масштабы.</p> <p>В соответствии с нормативными документами определить следующие рациональные технологические параметры: высоту и угол откоса уступа, угол откоса борта карьера, глубину карьера.</p>
ДПК-007-1.2	Проектирует природоохранную деятельность при открытых горных работах	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Сдвигание вмещающих горных пород и земной поверхности в результате выемки полезного ископаемого.</li> <li>2 Дать понятие о потерях, засорении и разубоживании руды.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>3 Способы подсчёта запасов месторождения.</p> <p>4 Выбор способа разработки и определение границы между открытыми и подземными работами.</p> <p>5 Понятие о ценности руды и рентабельности разработки.</p> <p>6 Горные предприятия по добыче полезных ископаемых.</p> <p>7 Вертикальные горные выработки при подземной разработке.</p> <p>8 Форма поперечных сечений вертикальных горных выработок, чем она определяется.</p> <p>9 Подразделение шахтных стволов по типу рудоподъёмного оборудования.</p> <p>10 Горизонтальные горные выработки.</p> <p>11 Форма поперечного сечения горизонтальных горных выработок, чем она определяется.</p> <p>12 Наклонные горные выработки. Конструктивные элементы горных выработок.</p> <p>13 Выработки околоствольного двора. Очистные горные выработки.</p> <p>14 Основные требования при сооружении горных выработок.</p> <p>15 Проведение горизонтальных горных выработок.</p> <p>16 Проведение вертикальных горных выработок</p> <p>17 Основные схемы карьерных разработок</p> <p>18 Вскрытие карьерных полей</p> <p><b>Тесты:</b></p> <p>1. Как называются боковые поверхности карьера?  А. бермы  Б. борта  В. уступы</p> <p>2. В каком варианте ответов написан недостаток открытых горных работ?  А. Возможность применения мощных агрегатов с большими параметрами .  Б. Большой объем вскрышных работ</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>В. Возможность производства массовых взрывов)</p> <p>3. Угол рабочего борта может составлять:  А) 7 градусов  Б) 10 градусов  В) 12 градусов  Г) 15 градусов  Ответ: Все варианты</p> <p>4. Угол не рабочего борта может составлять:  А) 35 градусов  Б) 37 градусов  В) 40 градусов  Г) 45 градусов  Ответ: Все варианты</p> <p>5. БЕРМА - это  1) горизонтальная площадка  2) нижний контур карьера  3) рабочая площадка</p> <p>6. Уступ -это  а) часть массива горных пород в форме ступени  б) откос борта  в) боковая поверхности ограничивающая карьер</p> <p>7. К отрасли промышленности строительных материалов относятся предприятия добывающие:  а) асбест  б) песок  в) гипс</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Ответ: Все варианты</p> <p>8. Какой термин относится к специальности открытые горные работы:  А) Откос  В) Берма  Б) Разубоживание  Г) Вскрыша  Ответ: Все варианты</p> <p>9. Крутопадающие залежи имеют угол падения:  а) до 10 градусов  б) от 10 до 30 градусов  в) более 30 градусов</p> <p>10. Потери запасов полезных ископаемых могут образовываться:  а) под съездами  б) в бортах карьера  в) на контактах полезного ископаемого и вскрыши  Ответ: Все варианты</p> <p>Перечень практических работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы околоствольных дворов шахт различной производительности.</li> <li>2. Конструирование кругового околоствольного двора для автотранспорта.</li> <li>3. Выбор и графическое представление схемы вскрытия и подготовки для заданных горно-геологических условий.</li> <li>4. Определение производственной мощности и срока существования рудника.</li> <li>5. Расчёт параметров буровзрывных работ при проведении горной выработки.</li> <li>6. Расчёт производительности доставки руды самоходным оборудованием.</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p data-bbox="1010 276 2056 344">7. Вычертить транспортную берму карьера в разрезе. Чертеж выполнить в масштабе 1:100 или 1:200.</p>  <p data-bbox="1010 635 1308 667">Комплексное задание</p> <p data-bbox="1010 671 2112 740">Представить схему вскрытия месторождения, имеющего следующие горно-геологические условия:</p> <ul data-bbox="1010 745 1742 963" style="list-style-type: none"> <li>- горизонтальная мощность рудного тела – 25 м;</li> <li>- угол падения залежи – 80°;</li> <li>- начальная глубина залегания – 50 м;</li> <li>- конечная глубина залегания – 600 м;</li> <li>-- размер рудного тела по простиранию – 1200 м;</li> <li>-- угол сдвижения горных пород лежачего бока -- 65°.</li> </ul> <p data-bbox="1055 1002 1682 1034">В схеме вскрытия предусмотреть следующее:</p> <ol data-bbox="1010 1038 2101 1406" style="list-style-type: none"> <li>1) Способ вскрытия – вертикальным шахтным стволом, расположенным в лежащем боку рудной залежи;</li> <li>2) Вспомогательный ствол для подачи свежего воздуха, спуска-подъёма людей, оборудования, материалов и т. п. расположить рядом с главным шахтным стволом;</li> <li>3) Вентиляционные стволы для выдачи загрязнённого воздуха расположить на флангах месторождения в лежащем боку залежи;</li> <li>4) Принять ортовую подготовку откаточных горизонтов с расположением полевого штрека в лежащем боку и рудного по контакту с породами висячего бока;</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>5) На чертеже (формат А3) показать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- проекцию месторождения и горных выработок на вертикальную плоскость;</li> <li>-- вертикальный разрез вкрест простирания рудного тела;</li> <li>-- план основного откаточного горизонта.</li> </ul> <p>Определить параметры транспортных берм в карьере. Исходные данные для выполнения работы по заданию преподавателя.</p>
ДПК-007-1.3	Использует информационные технологии при проектировании карьеров	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Горные породы и полезные ископаемые.</li> <li>2. Виды полезных ископаемых.</li> <li>3. Форма залегания месторождений.</li> <li>4. Основные физико-механические свойства горных пород.</li> <li>5. Элементы залегания месторождений.</li> <li>6. Классификация рудных месторождений по углу падения, мощности и глубине залегания.</li> <li>7. Графическое изображение месторождений.</li> <li>8. Стадии геологоразведочных работ.</li> <li>9. Геофизические методы разведки.</li> <li>10. Классификация запасов полезных ископаемых по степени разведанности.</li> <li>11. Деление запасов полезных ископаемых по их народно-хозяйственной</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>значимости.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Сдвигение вмещающих горных пород и земной поверхности в результате выемки полезного ископаемого.</li> <li>13. Дать понятие о потерях, засорении и разубоживании руды.</li> <li>14. Способы подсчёта запасов месторождения.</li> <li>15. Выбор способа разработки и определение границы между открытыми и подземными работами.</li> <li>16. Понятие о ценности руды и рентабельности разработки.</li> <li>17. Горные предприятия по добыче полезных ископаемых.</li> <li>18. Вертикальные горные выработки при подземной разработке.</li> <li>19. Форма поперечных сечений вертикальных горных выработок, чем она определяется.</li> <li>20. Подразделение шахтных стволов по типу рудоподъёмного оборудования.</li> <li>21. Горизонтальные горные выработки.</li> <li>22. Форма поперечного сечения горизонтальных горных выработок, чем она определяется.</li> <li>23. Наклонные горные выработки. Конструктивные элементы горных выработок.</li> <li>24. Выработки околовствольного двора. Очистные горные выработки.</li> <li>25. Основные требования при сооружении горных выработок.</li> <li>26. Проведение горизонтальных горных выработок.</li> <li>27. Проведение вертикальных горных выработок.</li> <li>28. Стадии подземной разработки месторождения.</li> <li>29. Деление шахтного поля на этажи, блоки , панели.</li> <li>30. Простые способы вскрытия месторождений.</li> <li>31. Комбинированные способы вскрытия месторождений.</li> <li>32. Выбор способа вскрытия месторождения. Подразделение затрат на проведение горных выработок.</li> <li>33. Подготовка шахтного поля при крутом и пологом залегании рудных тел.</li> <li>34. Расположение подготовительных выработок основного горизонта.</li> <li>35. Основные процессы очистной выемки.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>36. Способы разделки негабаритных кусков руды.</p> <p>37. Взрывчатые вещества и средства взрывания на подземных горных работах.</p> <p>38. Выпуск и способы доставки отбитой руды.</p> <p>39. Способы управления горным давлением.</p> <p>40. Системы разработки с естественным поддержанием очистного пространства.</p> <p>41. Системы разработки с обрушением руды и вмещающих пород.</p> <p>42. Системы разработки с искусственным поддержанием выработанного пространства.</p> <p>43. Обеспечение добычных работ (подземный транспорт, подъём руды, вентилизация).</p> <p>44. Состав технологического комплекса поверхности рудника.</p> <p>45. Охрана труда и техника безопасности на подземных горных работах.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение конструктивных особенностей систем разработки с естественным поддержанием выработанного пространства.</li> <li>2. Изучение конструктивных особенностей систем разработки с обрушением руды и вмещающих пород.</li> <li>3. Изучение конструктивных особенностей систем разработки с искусственным поддержанием выработанного пространства.</li> </ol> <p style="text-align: center;">Типовое задание:</p> <p>Описать систему разработки, изображённую на рисунке, в следующем порядке:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать название системы разработки; указать к какому классу по классификации проф. В.Р. Именитова относится данная система.</li> <li>2. Сущность системы разработки.</li> <li>3. Условия применения.</li> <li>4. Подготовительно-нарезные работы.</li> <li>5. Процессы очистной выемки (отбойка, доставка, выпуск руды, управление горным давлением).</li> <li>6. Проветривание блока.</li> </ol>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Аттестация по дисциплине «Горное дело» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и выполнение практических работ, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачёта (проводится в устной форме). Показатели и критерии оценивания зачёта:

- на оценку **«зачтено»** – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

- на оценку **«не зачтено»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.