

**Приложение 2 к РПД Перемещение и складирование горных масс**  
**Специальность- 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового**  
**производства**  
**специализация: №1 Физические процессы горного производства**  
**Форма обучения – очная**  
**Год набора - 2020**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ**  
**АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1. Общие сведения**

1.	Кафедра	<b>Горного дела, наук о Земле и природообустройства</b>
2.	Специальность	<b>21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства</b>
3.	Специализация	<b>№1 Физические процессы горного производства</b>
4.	Дисциплина (модуль)	<b>Перемещение и складирование горных масс</b>
5.	Форма обучения	<b>очная</b>
6.	Год набора	<b>2020</b>

**Перечень компетенций**

- готовностью использовать знания о свойствах горных пород и характере их изменения под воздействием различных физических полей при оценке параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительстве и эксплуатации подземных объектов, владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива (ОПК-6);
- владением методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов; владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1);
- владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов(ПК-3);
- способностью разрабатывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ПК-6);
- способностью осуществлять экспертизу технических и технологических проектных решений при добыче, переработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений и обосновывать внесение в них необходимых изменений(ПСК-1.5).

### 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:	
<b>Тема 1.</b> Состав и строение горной массы	ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5	разновидности горной массы и способы ее перемещения и складирования; строение глинистых частиц связной горной массы	использовать типы связей в горной массе при её перемещении и складировании	методами определения Дисперсности и гранулометрического состава горной массы, формы кусков и частиц горной массы	Устный опрос на понимание терминов Доклад с презентацией
<b>Тема 2.</b> Свойства, параметры и состояние горной массы	ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5	гидравлические и горно-технологические свойства и параметры; физическую природу различных видов поглощения горной массой	определять плотностные свойства и параметры горных пород	основными правилами изучения физико-технических параметров пород	Устный опрос на понимание терминов. Доклад с презентацией
<b>Тема 3.</b> Физические процессы при изменении свойств и состояния горной массы	ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5	Процессы в горной массе, обусловленные изменением ее влажности. Компрессионные процессы в горной массе. Процессы консолидации связной горной массы. Процессы сдвижения горной массы. Износ транспортных средств горной массой. Адгезионные процессы в горной массе. Природу электростатических и капиллярных составляющих сил адгезии в горной массе.	определять условия прилипания частиц горной массы	методами определения физических свойств минералов и горных пород	Устный опрос на понимание терминов Доклад с презентацией
<b>Тема 4.</b> Гравитационное перемещение горной массы	ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5	Область распространения гравитационного перемещения горной массы и его особенности. Влияние свойств, состояния горной массы и формы выпускных отверстий на фигуры и параметры выпуска.	определять эллипсоид выпуска, эллипсоид разрыхления, эллипсоид равных вертикальных скоростей, траектории движения частиц горной массы при ее выпуске	методами определения извлечения, потери и разубоживание руды при выпуске	Устный опрос на понимание терминов расчетно-графическая работа: построение кругов Мора. Доклад с презентацией

<p><b>Тема 5.</b> Вибрационное перемещение горной массы</p>	<p>ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5</p>	<p>О режимах и условиях вибрационного перемещения горной массы.</p>	<p>Определять скорость вибрационного перемещения горной массы</p>	<p>методикой расчета скорости виброперемещения горной массы от параметров вибрации грузонесущего органа</p>	<p>Устный опрос на понимание терминов расчетно-графическая работа: расчет паспорта прочности горных пород Доклад с презентацией</p>
<p><b>Тема 6.</b> Перемещение горной массы в потоке жидкости и газа в трубопроводе</p>	<p>ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5</p>	<p>способы и средства перемещения гидро- и аэросмеси,</p>	<p>определять гидродинамическое и аэродинамическое сопротивления при движении гидро- и аэросмесей</p>	<p>методиками определения скорости трогания и гидравлической крупности частиц горной массы</p>	<p>Устный опрос на понимание терминов,</p>
<p><b>Тема 7.</b> Перемещение и осаждение горной массы на гидроотвалах и хвостохранилищах</p>	<p>ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5</p>	<p>Об уравнении баланса горной массы при движении потока гидросмеси по надводному откосу отвала. Способы, ускоряющие осаждение частиц горной массы на гидроотвалах и хвостохранилищах</p>	<p>определять длину зон намыва частиц горной массы с различной гидравлической крупностью при установившемся режиме осаждения</p>	<p>методикой определения вертикальной и горизонтальной составляющей пути осаждения твердых частиц при неуставившемся режиме.</p>	<p>Устный опрос на понимание терминов</p>
<p><b>Тема 8.</b> Адгезионные процессы при перемещении горной массы</p>	<p>ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5</p>	<p>Озакономерности смачивания рабочей поверхности транспортных средств при контактировании со связной горной массой. Уравнение капиллярной составляющей липкости связной горной массы. О влиянии гидрофобности рабочей поверхности транспортных средств на адгезионную активность связной горной массы. О влиянии адгезионных процессов на эффективность перемещения горной массы</p>	<p>Определять влияние влажности, гранулометрического и минерального составов горной массы на ее адгезионную активность; влияние материала рабочей поверхности транспортных средств, ее чистоты и внешних условий на адгезионную активность горной массы</p>	<p>Методами управления адгезионными процессами при разработке и транспортировании связных пород</p>	<p>Устный опрос на понимание терминов Решение задач Доклад с презентацией</p>

<p><b>Тема 9.</b>Типы отвалов, их деформации и условия равновесия отвальных откосов</p>	<p>ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5</p>	<p>О типах и строении отвалов, их деформациях. Факторы, влияющие на устойчивость отвалов.</p>	<p>определять условия предельного равновесия; условия равновесия откосов отвалов сыпучей горной массы; условия равновесия откосов отвалов связной горной массы; условия равновесия фильтрующих откосов отвалов</p>	<p>Методами оценки напряженного состояния откосов отвалов</p>	<p>Устный опрос на понимание терминов Доклад с презентацией</p>
<p><b>Тема 10.</b>Обрушение и устойчивость отвальных откосов горной массы.</p>	<p>ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5</p>	<p>Об видах обрушения и устойчивости отвальных откосов горной массы</p>	<p>определять коэффициент запаса устойчивости отвалов; положение поверхности скольжения откосов отвалов; напряжения по поверхности скольжения в откосах отвалов</p>	<p>Методами расчета устойчивости отвалов</p>	<p>Устный опрос на понимание терминов.</p>
<p><b>Тема 11.</b> Управление состоянием отвалов.</p>	<p>ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5</p>	<p>о способах обеспечения устойчивости отвальных откосов</p>	<p>Определять устойчивость отвальных откосов</p>	<p>Методами управления устойчивостью гидроотвалов</p>	<p>Устный опрос на понимание терминов Доклад с презентацией</p>

## 4. Критерии и шкалы оценивания

### 4.1. Устный опрос на понимание терминов

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за ответы	3	8	12

### 4.2. Критерии оценки выступления студентов с докладом

Баллы	Характеристики ответа студента
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет понятиями</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент твердо усвоил тему, грамотно и, по существу, излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой основных понятий</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу, излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой понятий</li> </ul>
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не усвоил значительной части проблемы;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений;</li> <li>- не владеет понятийным аппаратом</li> </ul>

### 4.2 Презентация (критерии оценки презентации)

Структура презентации	Максимальное количество баллов
<b>Содержание</b>	
Сформулирована цель работы	0,6
Понятны задачи и ход работы	0,6
Информация изложена полно и четко	0,6
Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации	0,6
Сделаны выводы	0,6
<b>Оформление презентации</b>	
Единый стиль оформления	0,6
Текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой	0,6
Все параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах	0,6
Ключевые слова в тексте выделены	0,6
<b>Эффект презентации</b>	
Общее впечатление от просмотра презентации	0,6
<b>Мах количество баллов</b>	<b>6</b>

### **4.3. Типовое задание на понимание терминов**

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

1. Минерал.
2. Анизотропные минералы.
3. изотропные минералы.
4. Минеральный состав горных пород
5. Строение горных пород.
6. Рыхлые горные породы.
7. Связные горные породы.
8. Твердые горные породы.
9. Профировая структура.
10. Афанитовая структура.
11. Массивная текстура
12. Пористая текстура
13. Слоистая текстура
14. Пористость горных пород

a. Механические смеси различных минералов или зерен одного минерала, не связанных между собой.

b. С жесткой, упругой связью между частицами минералов.

c. В общую стекловатую или кристаллическую массу вкраплены крупные кристаллы.

d. Характеризует объемное относительное содержание в породе различных минералов.

e. Свойства неодинаковы в разных направлениях.

f. Природное тело, приблизительно однородное по химическому составу и физическим свойствам, образующееся в результате физико-химических процессов в земной коре.

g. Свойства одинаковы в разных направлениях.

h. Совокупность признаков, описывающих степень связи между частицами породы, их размеры, форму и взаимное расположение.

i. С водно-коллоидными связями частиц между собой.

j. Зерна различимы лишь при увеличении.

k. Частицы породы не плотно прилегают друг к другу, образуя большое число микропустот.

l. Частицы породы чередуются, образуя слои и напластования.

m. Совокупность всех пустот в горных породах, заключенных между минеральными частицами или их агрегатами.

n. Частицы породы не ориентированы, плотно прилегают друг к другу.

**Ключ:** 1-f, 2-e, 3-g, 4-d, 5-h, 6-a, 7-i, 8-b, 9-c, 10-j, 11-n, 12-k, 13-l, 14-m.

### **4.4. Презентация: алгоритм и рекомендации по созданию презентации**

Алгоритм создания презентации

1 этап – определение цели презентации

2 этап – подробное раскрытие информации,

3 этап - основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;

- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
  - все оставшиеся слайды имеют информативный характер.
- Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Рекомендации по созданию презентации:

1. Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
2. Тщательно структурированная информация.
3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
7. Графика должна органично дополнять текст.
8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут.

**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 тест задание**

Тест-билет по проверке знаний по дисциплине  
«Перемещение и складирование горных масс»

Вариант

№ п/п	Задание	Возможные ответы
1.	Какие из перечисленных веществ относятся к полезным ископаемым?	1. Природные неорганические вещества, используемые в народном хозяйстве. 2. Минеральное сырьё в естественном виде или после соответствующей обработки. 3. Природные неорганические и органические вещества, добываемые для их использования в сфере материального производства в естественном виде или после соответствующей обработки.
2.	Что понимается под структурой и текстурой горных пород?	1. Минеральный состав. 2. Химический состав. 3. Степень связи между частицами породы, их размерами, форму и взаимным расположением. 4. Пространственную кристаллическую решетку.
3.	Какие из дефектов кристаллической структуры относятся к объемным?	1. Тепловые колебания. 2. Вакансии, атомы внедрения, атомы примеси. 3. Дислокации. 3. Наружная поверхность кристалла, внутренние поверхности трещин и пор. 4. Поры, пустоты, трещины.
4.	Горная порода плотностью 2,8 г/см <sup>3</sup> имеет общую пористость 5 %. Определить удельный вес.	1. 2,66; 2. 27,94; 3. 0,56
5.	Какая вода, находящаяся в горных	1. Вода тесно соединена молекулярными силами

	породах, называется химически связанной?	<p>притяжения с твердыми частицами породы, обволакивая их в виде пленки.</p> <p>2. Вода, которая наряду с другими молекулами и ионами входит в состав кристаллической решетки минералов.</p> <p>3. Вода, которая в породах удерживается в мелких порах и заполняющая крупные поры, способная передвигаться в породах под действием сил тяжести или давления</p>
6.	По какому параметру горные породы подразделяются на: водоупорные, слабопроницаемые, среднепроницаемые и легкопроницаемые	<p>1. Коэффициентом трещинной проницаемости.</p> <p>2. Коэффициентом проницаемости.</p> <p>3. Коэффициенту фильтрации.</p>
7.	Строение минерального и порового пространства может оцениваться:	<p>1. Химическим составом.</p> <p>2. Размером и формой зерен и пор.</p> <p>3. Неоднородностью зерен по размерам и форме.</p> <p>4. Текстурой.</p> <p>5. Относительным содержанием составляющих зерен каждого размера и каждой формы;</p> <p>6. Взаимной ориентацией зерен и пор;</p> <p>6. Степенью связи между зернами породы и порами</p>
8.	Коэффициент вариации определяется формулой	<p>1. <math>\Delta X = \frac{S}{\sqrt{n}} 100\%</math>.</p> <p>2. <math>S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}</math>.</p> <p>3. <math>K = \frac{S_n}{\sqrt{n}} 100\%</math></p> <p>4. <math>\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}</math>.</p> <p><math>X</math> – значение измеряемого параметра; <math>n</math> – число измерений параметра; <math>t_{n\alpha}</math> -коэффициент учитывает отличие случайной выборки от генеральной совокупности и зависит от числа образцов <math>n</math> и <math>\alpha</math> требуемой доверительной вероятности (чаще всего <math>\alpha = 0,95</math>)</p>
9.	Как называется внешнее поле, параметры которого изменяют в значительных пределах с целью установления зависимости свойств породы от них.	<p>1. Силовым</p> <p>2. Измерительным</p> <p>3. Воздействующим.</p>
10.	К какой подгруппе по признакам строения относятся скальные непористые анизотропные слоистые породы	<p>1. 1.1</p> <p>2. - 1.3</p> <p>3. 2.1</p> <p>4. 3.1</p>
11.	По размерам зерен, пор и неоднородностей оценивается	<p>1. Статистический тип строения горных пород.</p> <p>2. Матричный тип строения горных пород.</p>
12.	Нормальные напряжения это	<p>1. Напряжения, действующие касательно к площадке <math>S</math>.</p> <p>2. Напряжения, направленные перпендикулярно к рассматриваемой площадке <math>S</math>.</p>
13.	Касательные напряжения отсутствуют при	<p>1. <math>\alpha = 90^\circ</math>, т.е. в площадке, параллельной линии действия внешней силы.</p> <p>2. <math>\alpha = 45^\circ</math>, т.е. в площадке, параллельной линии</p>

		действия внешней силы. 3. $\alpha = 0$ , т.е. в площадке, перпендикулярной направлению действия внешней нагрузки.
14.	Коэффициент пропорциональности между действующим нормальным напряжением $\sigma$ (сжимающим и растягивающим) и соответствующей ему относительной продольной упругой деформацией называется	1. Модулем сдвига. 2. Коэффициентом Пуассона. 3. Модулем Юнга. 4. Модулем одностороннего сжатия 5. Модулем объемного сжатия
15.	Пластическая деформация происходит	1. по прямо пропорциональной зависимости между деформациями породы и нагрузкой. 2. без нарушения сплошности вещества. 3. без увеличения скорости роста деформаций с повышением нагрузки
16.	Продольные волны распространяются	1. В твердых телах. 2. В газах. 3. В жидких средах. 4. В любой среде
17.	Годограф волны, проходящей к изучаемой точке непосредственно от пункта возбуждения является	1. гиперболой 2. экспонентой 3. прямой линией. 4. параболой
18.	Пластическое деформирование материала наступает тогда, когда наибольшее касательное напряжение $\tau_{13}$ достигает некоторого предельного значения $[\tau]$ , различного для разных материалов: $\tau_{13} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \tau_{-}$	1. Критерий Галилея (первая теория прочности) 2. Критерий Мариотта (вторая теория прочности.) 3. Критерий Треска, Кулона (третья теория прочности) 4. Критерий Мизеса (четвертая теория прочности)
19.	Крепость горных пород это	1. сопротивляемость горной породы внедрению в нее инструмента 2. сопротивляемость пород добытию 3. способность горных пород сопротивляться ударной нагрузке
20.	Камуфлетное взрывание	1. Способ отбойки горных пород во время добычи 2. взрывание заряда без выброса породы для снятия напряжения при борьбе с горными ударами и выбросами 3. взрывание накладных зарядов для разрушения негабаритов

## 5.2. Примерные вопросы к экзамену

1. Сыпучая и связанная горная масса их характеристики.
2. Энергетическое состояние горной массы при ее деспергировании.
3. Диаграммы грансостава и интегральной кривой грансостава их единство и различие.
4. Связи в горной массе при ее увлажнении их изменение
5. Влияние различных видов воды в горной массе на ее связность.
6. Электрокинетический потенциал поверхности частиц горной массы и ее связность.
7. Свойства горной массы и ее параметры.
8. Техногенная пористость горной массы, от каких параметров зависит ее абсолютное значение и какова математическая взаимосвязь между коэффициентом пористости и коэффициентом разрыхления горной массы?

9. Плотность упаковки и уплотняемость горной массы.
10. Коэффициент разрыхления горной массы в навале и в емкости.
11. Фильтрация и миграция влаги в горной массе, единство и различие между ними.
12. Физическая природа различных видов поглощения горной массой.
13. Консистенция горной массы и ее влияние на технологические показатели перемещения различными видами транспорта.
14. Пенетрация и зондирование горной массы.
15. Механизм набухания и усадки связной горной массы при ее увлажнении и сушке.
16. Условие гидростатического равновесия в горной массе.
17. Единство и различие процессов компрессии и консолидации горной массы
18. Механизмы фильрационной и вторичной консолидации.
19. Факторы влияющие на сопротивляемость горной массы сдвигу.
20. Физическая сущность тиксотропных превращений в горной массе и их влияние на параметры ее перемещения.
21. Механизм абразивного износа горной массой металлических и резиновых поверхностей транспортных средств.
22. Природа электростатических и капиллярных составляющих сил адгезии в горной массе.
23. Адгезионные силы в связной горной массе при изменении ее влажности.
24. Уравнение равновесия сил при гравитационном перемещении горной массы (при выпуске через выпускное отверстие и при отсыпке под откос).
25. Процессы истечения жидкостей и сыпучих материалов через отверстия, в чем их общность и различие?
26. Закономерность изменения численного значения вероятности смещения частиц руды при выпуске по мере увеличения высоты обрушенного слоя.
27. Факторы, влияющие на численное значение показателя сыпучести горной массы и коэффициент вытянутости эллипсоида выпуска.
28. Горизонтальные сечения фигур выпуска при различной форме выпускных отверстий.
29. Уравнения прогиба, внедрения и выпуска.
30. Причины вторичного разрыхления руды при выпуске.
31. Разубоживанием руды при выпуске и технологические решения, обеспечивающие максимальное извлечение и минимальное разубоживание руды при выпуске.
32. Виды колебаний вибротранспортных устройств и основные условия обеспечивающие направленное виброперемещение горной массы.
33. Отличительные особенности виброперемещения горной массы, представленной крупнокусковой и адгезионно активной разновидностями.
34. Угол вибрации, его влияние на параметры виброперемещения горной массы и влияние частоты колебаний грузонесущего органа на скорость виброперемещения горной массы.
35. Отличительные особенности виброперемещения горной массы при прямолинейных гармонических и эллиптических колебаниях грузонесущего органа.
36. Условия существования гидро- и аэросмесей, разновидности гидро- и аэросмесей и основные свойства гидро- и аэросмесей.
37. Основные типы устройств для гидро- и пневмотранспорта горной массы. Принципы их работы.
38. Достоинства и недостатки гидро- и пневмотранспорта по сравнению с другими видами транспорта.
39. Распределение скоростей и концентрации горной массы при горизонтальном гидро- и пневмотранспорте.
40. Гидравлическая крупность и критическая крупность горной массы.
41. Условия трогания одиночной частицы горной массы в потоке жидкости или газа.

42. Условия взвешивания частиц горной массы в потоке гидро- и аэросмеси.
43. Критическая скорость гидро- и аэросмеси. Зависимость удельного сопротивления движения гидросмеси от ее скорости и расхода.
44. Природа износа труб при гидротранспорте горной массы и способы уменьшения износа труб при гидротранспорте горной массы.
45. Закономерности формирования подводного потока в пруде-отстойнике и его характерные участки. Профиль откоса гидроотвала на участках подводного и надводного потоков.
46. Принцип расчета вертикальной и горизонтальной составляющих скорости твердых частиц в подводном потоке.
47. Схемы водозабора на гидроотвалах и хвостохранилищах при обратном водоснабжении.
48. Способы ускоряющие осаждение твердых частиц на гидроотвалах и хвостохранилищах.
49. Закономерности смачивания горной массы. Максимальный периметр смачивания рабочей поверхности транспортных средств.
50. Липкость и слипаемость горной массы. Роль электростатической и капиллярной составляющей сил адгезии в сыпучей и связной горной массе.
51. Липкость и слипаемость горной массы. Влияние гидрофобности рабочей поверхности транспортных средств на параметры липкости горной массы.
52. Термодиффузия влаги и ее влияние на адгезионную активность горной массы.
53. Влияние гранулометрического и минерального состава горной массы на ее адгезионную активность.
54. Способы и технические средства управления адгезионной активностью горной массы.
55. Классификация отвалов и гидроотвалов.
56. Типы деформаций отвальных откосов.
57. Факторы влияющие на устойчивость отвалов.
58. Сопротивляемость горной массы отвала сдвиговым нагрузкам.
59. Схемы отсыпки отвалов с позиции их устойчивости.
60. Внешние и внутренние силы в теле отвала. Главные напряжения и главные площадки.
61. Как определить напряжения с помощью кругов Мора и что характеризует огибающая кругов Мора?
62. Условия предельного равновесия сыпучей и связной горной массы.
63. Условие существования поверхности скольжения в теле отвала.
64. Призма возможного обрушения.
65. Круглоцилиндрическая поверхность скольжения в теле отвала.
66. Призма активного давления и призма упора в теле отвала.
67. Гидродинамический градиент при фильтрующих откосах отвалов.
68. Условия равновесия фильтрующих откосов отвалов.
69. Принцип построения круглоцилиндрической поверхности скольжения.
70. Коэффициент запаса устойчивости и различие в расчете коэффициента запаса устойчивости для отвалов сыпучей и связной горной массы.
71. Принцип определения положения поверхности скольжения откоса отвала.
72. Как определить нормальные и сдвиговые напряжения в каждой точке поверхности скольжения откоса отвала?
73. Принцип расчета устойчивости откосов отвалов.
74. Основные мероприятия по подготовке оснований отвалов.
75. Основные мероприятия, проводимые при отсыпке отвалов с целью повышения их устойчивости.
76. Способы повышения устойчивости откосов гидроотвалов.

77. Технологические особенности формирования дамб обвалования гидроотвалов.
78. Возможности использования явления фракционирования горной массы для повышения устойчивости откосов гидроотвалов.
79. Способы дренажа гидроотвалов.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ.

### ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства специализация №1 Физические процессы горного производства

(код, направление, профиль)

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП	Б1.Б.40.03						
Дисциплина	«Перемещение и складирование горных масс»						
Курс	3	семестр	5				
Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства						
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	Терещенко Сергей Васильевич, д.т.н., зав.кафедрой						
Общ. трудоемкость <sub>час/ЗЕТ</sub>	180/5		Кол-во семестров	1	Интерактивные формы <sub>общ./тек. сем.</sub>	5/5	
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>	16/16	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	48/48	ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>	-/-	Форма контроля	Экзамен

– готовностью использовать знания о свойствах горных пород и характере их изменения под воздействием различных физических полей при оценке параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительстве и эксплуатации подземных объектов, владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива (ОПК-6);

– владением методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов; владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1);

– владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов(ПК-3);

– способностью разрабатывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ПК-6);

– способностью осуществлять экспертизу технических и технологических проектных решений при добыче, переработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений и обосновывать внесение в них необходимых изменений(ПСК-1.5).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>Вводный блок</b>				
Не предусмотрен				
<b>Основной блок</b>				
ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5	Устный опрос на понимание терминов	4	12	В течение семестра
ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5	Тестирование	1	24	
ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5	Решение задач	1	4	
ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5	Расчетно-графическая работа	2	20	
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5	Экзамен	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<b>Дополнительный блок</b>				
ОПК-6; ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПСК-1.5	Реферат		5	По согласованию с преподавателем
<b>Всего:</b>			<b>5</b>	

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.