

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 09.06.2025 20:43:48

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05еа7d4f32e18d746b3eb8cae648b4bde054af41affb705f

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

Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для программы специалитета

по дисциплине **Б1.О.29 Геомеханика открытых горных работ**

Специальность **21.05.04 Горное дело**

Специализация:

**Открытые горные работы**

Форма обучения: **заочная**

Нерюнгри 2025

Утверждено:

На заседании кафедры горного дела

Протокол №11 от «09 » апреля 2025г.

Зав. кафедрой ГД

\_\_\_\_\_ Рочев В.Ф.

Согласовано:

Эксперты:

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

Рочев В.Ф., доцент кафедры горного дела \_\_\_\_\_

Составитель:

Гриб Н.Н., профессор кафедры горного дела \_\_\_\_\_

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

### **ОПК-5**

Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

*ОПК-5.1- оценивает свойства горных пород и их классификаций, учитываемых при геомеханической оценке горных пород и массива горных пород;*

*ОПК-5.2- соблюдает методы получения надежной информации о механических свойствах и природном напряженно-деформированном состоянии массива горных пород;*

*ОПК-5.3- понимает взаимосвязь процессов деформирования и разрушения под влиянием природных и техногенных факторов;*

*ОПК-5.4- Осуществляет моделирование и прогнозирование геомеханических процессов в массивах горных пород;*

*ОПК-5.5-применяет основные нормативные документы в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации горных объектов*

### **ОПК-6**

Способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

*ОПК-6.1-оценивает свойства горных пород и их классификаций, учитываемых при геомеханической оценке горных пород и массива горных пород;*

*ОПК-6.2-соблюдает методы получения надежной информации о механических свойствах и природном напряженно-деформированном состоянии массива горных пород;*

*ОПК-6.3-понимает взаимосвязь процессов деформирования и разрушения под влиянием природных и техногенных факторов;*

*ОПК-6.4-осуществляет моделирование и прогнозирование геомеханических процессов в массивах горных пород ;*

### **ОПК-6.5**

*-применяет основные нормативные документы в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации горных объектов;*

### **ОПК-11**

Способен разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

### **ОПК-11.1**

*-осуществляет проведение обработки и анализа полученных данных, сопоставление результатов собственных исследований с имеющимися в литературе данными;*

### **ОПК-11.2**

*-осуществляет разработку и реализацию проектов по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду ;*

*ОПК-11.3-использует методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду;*

*ОПК-11.4-Использует решения инженерных задач, применяя знания теории и практики в области снижения техногенной нагрузки производства на окружающую среду.*

### **ОПК-18**

Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных

*ОПК-18.1-имеет четкое представление об основных профессиональных задачах и способах их решения;*

*ОПК-18.2-Понимает цели постановки профессиональных задач, планирования научно-исследовательской работы и выполнения исследований при решении профессиональных задач с*

использованием современных методов исследования, современной аппаратуры и вычислительных средств;

ОПК-18.3-осуществляет грамотное использование современных технологий для сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных;

ОПК-18.4-обеспечивает способности критического подхода к результатам собственных исследований, готовности к профессиональному самосовершенствованию и развитию творческого потенциала и профессионального мастерства

#### Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню усвоения компетенции	Наименование оценочного средства согласно учебному плану
1.	Введение. Массив горных пород и его состояние. Механические свойства горных пород	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	<i>Знать</i> классификацию механических свойств массива горных пород <i>Иметь представление:</i> о принципах классификации механических свойств массива горных пород; о методиках определения механических свойств массива горных пород; о нормативной базе, применяемой при определении механических свойств массива горных пород. <i>Владеть навыками</i> определения механических свойств массива горных пород	Практические работы Курсовой проект Экзамен. .
2.	Естественное напряженное состояние массива горных пород	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	<i>Знать</i> принципы формирования естественного напряженного состояния массива горных пород; знать составляющие, формирующие естественное напряженное состояние массива горных пород. <i>Иметь представление:</i> о принципах формирования естественного напряженного состояния массива горных пород. <i>Владеть навыками</i> расчета естественного напряженного состояния массива горных пород	

3.	Факторы, определяющие поведение массива горных пород при ведении открытых горных работ	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	<p><i>Знать</i> классификацию факторов, определяющих поведение массива горных пород при ведении открытых горных работ</p> <p><i>Иметь представление:</i> о процессах протекающих в массиве горных пород при ведении открытых горных работ.</p> <p><i>Владеть навыками</i> выделения факторов, влияющих на поведение массива горных пород при ведении открытых горных работ в различных горно-геологических условиях.</p>	Практические работы Курсовой проект Экзамен.
4.	Изменение напряженного состояния массива горных пород при ведении открытых горных работ	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	<p><i>Знать</i> принципы и признаки изменения напряженного состояния массива горных пород при ведении открытых горных работ</p> <p><i>Иметь представление:</i> о процессах протекающих в массиве горных пород при ведении открытых горных работ, а также о их возможных реализациях.</p> <p><i>Владеть навыками</i> оценки и учета изменения напряженного состояния массива горных пород при ведении открытых горных работ</p>	
5.	Деформаций массивов горных пород при открытой разработке месторождений	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	<p><i>Знать:</i> классификацию деформаций массива горных пород при открытой разработке месторождений полезных ископаемых; условия возникновения деформационных явлений в массивах горных пород при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.</p> <p><i>Иметь представление</i> о процессах, протекающих в массиве горных пород для различных видов деформации массива горных пород при ведении открытых горных работ</p> <p><i>Владеть навыками</i> оценки и</p>	Практические работы Курсовой проект Экзамен.

			учета деформационных процессов массива горных пород при ведении открытых горных работ	
6.	Условия предельного равновесия массива горных пород в откосах	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	<p><i>Знать</i> основное условие предельного равновесия массива горных пород в откосах</p> <p><i>Иметь представление</i> о порядке формирования основного условия предельного равновесия массива горных пород в откосах борта карьера и отвалов при ведении открытых горных работ</p> <p><i>Владеть навыками</i> описания и инженерного обоснования необходимых условий для обеспечения равновесия массива горных пород в откосах в различных горно-геологических условиях разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом</p>	
7.	Призма возможного обрушения, виды поверхностей скольжения. Коэффициент запаса устойчивости	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	<p><i>Знать:</i> методы расчета призмы возможного обрушения и поверхности скольжения массива горных пород; порядок определения и составные части коэффициента запаса устойчивости.</p> <p><i>Иметь представление</i> о порядке ввода в расчетные методики коэффициента запаса устойчивости. <i>Владеть навыками:</i> расчета и построения призмы возможного обрушения и поверхности скольжения массива горных пород; выбора коэффициента запаса устойчивости</p>	Практические работы Курсовой проект Экзамен. .

8.	Инженерные методы расчета устойчивости откосов	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	<p>Знать классификацию и область применения различных методов расчета устойчивости откосов борта карьера и отвалов.</p> <p>Иметь представление о последовательности расчетов устойчивости откосов бортов карьеров и отвалов инженерными методами расчета</p> <p>Владеть навыками применения инженерных методов расчета устойчивости откосов при открытой разработке месторождений полезных ископаемых</p>	
9.	Устойчивость откосов, нагруженных весом тяжелого оборудования	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	<p>Знать методы расчета устойчивости откосов бортов и отвалов карьера, нагруженных весом тяжелого оборудования.</p> <p>Иметь представление о устойчивости откосов и ее изменении при использовании тяжелой карьерной техники.</p> <p>Владеть навыками расчета устойчивости откосов, нагруженных весом тяжелого оборудования.</p>	Практические работы Курсовой проект Экзамен.
10	Учёт взрывных нагрузок при расчетах устойчивости откосов	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	<p>Знать методы оценки влияния взрывных работ на устойчивость откосов бортов и отвалов карьеров.</p> <p>Иметь представление о влиянии взрывных работ на устойчивость откосов бортов и отвалов карьеров.</p> <p>Владеть навыками учета влияния взрывных нагрузок при расчете устойчивости откосов.</p>	Практические работы Курсовой проект Экзамен.
11	Учёт криволинейности откосов уступов, бортов карьера и отвалов при расчетах их устойчивости	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	<p>Знать методы расчета устойчивости откосов бортов и отвалов с учетом их криволинейности.</p> <p>Иметь представление о изменении профиля откосов с целью управления его устойчивостью.</p> <p>Владеть навыками расчета устойчивости откосов бортов и</p>	

			отвалов с учетом их криволинейности.	
12	Учет обводненности массивов горных пород при расчетах устойчивости откосов	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	<i>Знать</i> методы расчета устойчивости обводненных откосов бортов и отвалов. <i>Иметь представление</i> о обводненном состоянии массива горных пород и изменении его механических свойств под действием воды. <i>Владеть навыками</i> расчета устойчивости обводненных откосов бортов и отвалов.	
13	Моделирование геомеханических процессов. Методы и средства контроля механического состояния массива горных пород при ведении открытых горных работ	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	<i>Знать:</i> классификацию методов моделирования геомеханических процессов, протекающих в массиве горных пород для обеспечения эффективного расчета устойчивости откосов; методы и средства геомеханического контроля на карьерах. <i>Иметь представление</i> о: моделировании геомеханических процессов; методах и средствах геомеханического контроля. <i>Владеть навыками</i> выбора методов и средств геомеханического контроля состояния массива горных работ.	Практические работы Курсовой проект Экзамен.

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

Кафедра горного дела  
**Практические работы (по вариантам)**

**8 семестр**

№п/п	Наименование работы
1	Построение диаграммы статических испытаний образца горной породы на одноосное сжатие (основные прочностные и деформационные параметры)
2	Построение паспорта прочности горных пород и установление состояния горных пород
	Определение деформационных характеристик угля методом искусственного нагружения участка угольного массива
3	Определение деформационных характеристик угля методом искусственного нагружения участка угольного массива
4	Определения модуля упругости угольного массива методом разности давления
5	Определение гравитационного напряжения в нетронutom горном массиве при горизонтальном рельефе земной поверхности
6	Определение гравитационного напряжения в нетронutom горном массиве при холмистом рельефе земной поверхности
7	Определение гравитационного напряжения в нетронutom крутонаклонном или крутом угольном пласте при горизонтальном рельефе земной поверхности
8	Определение начальных напряжений в горном массиве по результатам измерения деформаций пород методом полной разгрузки
9	Определение начальных напряжений в горном массиве по результатам измерения деформаций пород методом частичной разгрузки
10	Расчет устойчивости однородного откоса методом алгебраического сложения сил

**Критерии оценки практических работ**

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	76.
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	66.
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и	56.

	<p>несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов.</p>	
	<p>Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу.</p>	<p>Не оценивается</p>

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

Кафедра горного дела

**Курсовой проект**

**Тема курсового проекта:** *Расчет устойчивости борта плоского профиля (уступа) карьера методом алгебраического сложения сил по круглоцилиндрической поверхности скольжения.*

Структура курсовой работы:

1. Введение.
2. Теоретическая часть.
3. Расчетная часть.
4. Заключение.
5. Графические приложения.

Высота борта, м	Мощность слоя, м	Строение борта	Объемный вес породы, т/м <sup>3</sup>	Сцепление горной породы в массиве, $\gamma_2$	Угол внутреннего трения породы, град	Высота борта, м	Мощность слоя, м	Строение борта	Объемный вес породы, т/м <sup>3</sup>	Сцепление горной породы в массиве, $\gamma_2$	Угол внутреннего трения породы, град
<b>Вариант 1</b>						<b>Вариант 11</b>					
127	11	Песчаник	2,61	71,4	33	126	24	Песчаник	2,63	59,6	37
	36	Алевролит	2,56	64,9	28		27	Алевролит	2,47	57,9	30
	46	Песчаник	2,56	60,6	32		34	Песчаник	2,64	75,2	33
	11	Аргелит	2,64	66,9	31		19	Аргелит	2,65	66,9	24
	23	Песчаник	2,62	67,0	36		22	Песчаник	2,63	80,2	33
<b>Вариант 2</b>						<b>Вариант 12</b>					
93	12	Песчаник	2,64	68,2	32	99	20	Песчаник	2,59	62,8	36
	26	Алевролит	2,48	58,2	34		31	Алевролит	2,55	67,6	32
	19	Песчаник	2,57	75,4	34		14	Песчаник	2,61	63,3	35
	12	Аргелит	2,27	51,5	21		15	Аргелит	2,70	41,3	23
	24	Песчаник	2,59	51,9	33		19	Песчаник	2,62	67,6	37
<b>Вариант 3</b>						<b>Вариант 13</b>					
123	19	Песчаник	2,60	58,3	36	94	14	Песчаник	2,57	61,2	37
	32	Алевролит	2,50	63,6	26		16	Алевролит	2,49	60,6	28
	43	Песчаник	2,64	54,6	34		32	Песчаник	2,59	50,6	33
	16	Аргелит	2,39	13,9	26		17	Аргелит	2,31	49,3	24
	13	Песчаник	2,61	60,8	34		15	Песчаник	2,56	74,2	32
<b>Вариант 4</b>						<b>Вариант 14</b>					
143	18	Песчаник	2,62	61,7	36	138	12	Песчаник	2,57	64,8	36
	38	Алевролит	2,50	67,0	28		38	Алевролит	2,58	57,9	27
	47	Песчаник	2,59	59,9	37		46	Песчаник	2,59	78,6	33
	16	Аргелит	2,67	27,8	24		28	Аргелит	2,28	54,5	22
	24	Песчаник	2,59	50,9	33		14	Песчаник	2,57	59,7	37
<b>Вариант 5</b>						<b>Вариант 15</b>					
105	30	Песчаник	2,55	59,3	36	115	22	Песчаник	2,60	73,0	38
	11	Алевролит	2,46	66,6	27		35	Алевролит	2,45	59,8	28
	24	Песчаник	2,63	54,1	32		23	Песчаник	2,59	79,8	38

	24	Аргелит	2,18	48,6	30		19	Аргелит	2,01	52,6	30
	16	Песчаник	2,62	63,5	34		16	Песчаник	2,63	57,5	35
<b>Вариант 6</b>						<b>Вариант 16</b>					
94	18	Песчаник	2,61	76,8	37	96	20	Песчаник	2,57	64,2	35
	33	Алевролит	2,56	60,7	28		25	Алевролит	2,62	56,4	27
	17	Песчаник	2,61	77,1	33		28	Песчаник	2,59	56,7	38
	11	Аргелит	2,60	33,0	29		11	Аргелит	2,40	62,0	25
	15	Песчаник	2,65	62,8	37		12	Песчаник	2,59	63,8	35
<b>Вариант 7</b>						<b>Вариант 17</b>					
113	17	Песчаник	2,62	75,8	33	119	30	Песчаник	2,57	62,1	37
	31	Алевролит	2,60	60,9	29		17	Алевролит	2,61	62,9	28
	12	Песчаник	2,64	53,3	38		34	Песчаник	2,56	50,5	38
	28	Аргелит	2,16	43,5	26		26	Аргелит	2,17	55,7	27
	25	Песчаник	2,56	51,1	33		12	Песчаник	2,57	60,1	35
<b>Вариант 8</b>						<b>Вариант 18</b>					
91	11	Песчаник	2,56	68,3	36	70	15	Песчаник	2,61	77,1	34
	11	Алевролит	2,54	65,3	29		12	Алевролит	2,51	68,1	31
	28	Песчаник	2,61	59,6	34		10	Песчаник	2,58	67,4	33
	28	Аргелит	2,53	25,7	27		14	Аргелит	2,45	31,1	26
	13	Песчаник	2,61	52,5	36		19	Песчаник	2,56	75,5	33
<b>Вариант 9</b>						<b>Вариант 19</b>					
105	24	Песчаник	2,58	74,4	35	125	15	Песчаник	2,63	67,0	35
	28	Алевролит	2,57	65,1	28		36	Алевролит	2,53	64,3	33
	26	Песчаник	2,55	80,7	36		38	Песчаник	2,59	76,9	33
	11	Аргелит	2,24	59,8	23		20	Аргелит	2,56	59,0	28
	16	Песчаник	2,63	58,7	32		16	Песчаник	2,59	51,8	36
<b>Вариант 10</b>						<b>Вариант 20</b>					
137	29	Песчаник	2,63	66,8	37	84	12	Песчаник	2,62	71,3	36
	29	Алевролит	2,58	66,4	32		18	Алевролит	2,58	64,2	27
	39	Песчаник	2,63	80,7	32		27	Песчаник	2,63	69,5	33
	20	Аргелит	2,67	57,8	29		11	Аргелит	2,09	35,7	30
	20	Песчаник	2,62	59,1	34		16	Песчаник	2,61	61,5	37

### Критерии оценки курсового проекта

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	<ol style="list-style-type: none"> <li>Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям.</li> <li>Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.</li> <li>Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в чтении чертежа работы, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ol>	100б.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям..</li> <li>Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.</li> <li>Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ol>	80б.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям.</li> <li>Графическая часть выполнена с ошибками и чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами.</li> <li>Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ol>	60б.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета.</li> </ol>	Не оценивается

	<p>Графическая часть выполнена с ошибками и требует доработки..</p> <p>2. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</p>	(доработка)
--	--	-------------

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

Кафедра горного дела

**8 семестр - экзамен**

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенций (ОПК-5, ОПК-6, ОПК-11, ОПК-18)

**Вопросы к экзамену:**

*Теоретические вопросы*

1. Цель и задачи дисциплины. Ее связь со смежными дисциплинами.
2. Массив горных пород при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.
3. Структурные особенности горных пород.
4. Тектурные особенности горных пород.
5. Дефекты строения горных пород.
6. Деформирование горных пород.
7. Разрушение горных пород.
8. Уровни разрушения горных пород.
9. Механизм разрушения горных пород.
10. Структурные характеристики массива горных пород.
11. Неоднородность массива горных пород.
12. Анизотропия массива горных пород.
13. Трещиноватость массива горных пород.
14. Основные инженерно-геологические типы горных пород.
15. Основные группы и подгруппы комплексов пород (по Г.Л. Фисенко).
16. Общая характеристика факторов, обуславливающих поведение массива горных пород при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.
17. Напряженное состояние массивов горных пород. Основные понятия о напряжениях.
18. Решение плоской задачи объемного напряженного состояния массива горных пород.
19. Напряженное состояние массива в естественных условиях для крепких горных пород.
20. Напряженное состояние массива в естественных условиях для слабых пластических пород.
21. Напряженное состояние массива горных пород под действием тектонических сил.
22. Изменение напряженного состояния массива горных пород при ведении открытых горных работ.
23. Условия предельного равновесия массивов горных пород.
24. Условия равновесия массивов в откосах, сложенных несвязными и идеально связными породами.
25. Условие равновесия массивов в откосах, сложенных реальными горными породами.
26. Призма возможного обрушения откосов, виды поверхностей скольжения.
27. Коэффициент запаса устойчивости.
28. Инженерные методы расчета устойчивости откосов.
29. Метод алгебраического сложения сил по круглоцилиндрической поверхности скольжения.

30. Метод расчета устойчивости откосов с использованием алгебраического сложения сил (метод касательных напряжений).
1. Учет взрывных нагрузок при расчетах устойчивости откосов.
2. Учет криволинейности откосов уступов, бортов карьера и отвалов при расчетах их устойчивости.
3. Порядок расчета устойчивости откосов, нагруженных весом тяжелого оборудования.
4. Учет обводненности массивов горных пород при расчетах их устойчивости.
5. Гидростатическое взвешивание.
6. Гидродинамическое давление, совместное воздействие гидростатических и гидродинамических сил при расчетах устойчивости обводненных откосов.
7. Учет порового давления и увеличения удельного веса пород при их увлажнении в расчетах устойчивости откосов.
8. Климатические факторы, оказывающие влияние на устойчивость откосов.
9. Виды деформаций массивов горных пород при открытой разработке месторождений.
10. Деформации откосов уступов и бортов карьера (осыпи, обрушения, оползни).
11. Оползни откосов уступов и бортов карьера (общая характеристика, динамика развития).
12. Оползни изотропных массивов, контактные оползни.
13. Покровные оползни, глубинные оползни.
14. Фильтрационные деформации массивов горных пород (механическая суффозия, оплывание откосов).
15. Фильтрационные деформации массивов горных пород (выпор, химическая суффозия).
16. Фильтрационные деформации массивов горных пород (просадки, эрозия откосов).
17. Виды деформаций отвалов.
18. Свойства, определяющие поведение горных пород в массиве. Физические свойства (влажность и плотность).
19. Свойства, определяющие поведение горных пород в массиве. Физические свойства (водопроницаемость и морозостойкость).
20. Свойства, определяющие поведение горных пород в массиве. Физико-химические свойства (растворимость и пластичность).
21. Свойства, определяющие поведение горных пород в массиве. Физико-химические свойства (консистенция и набухаемость).
22. Свойства, определяющие поведение горных пород в массиве. Физико-химические свойства (размокаемость, размягчаемость, размываемость).
23. Свойства, определяющие поведение горных пород в массиве. Физико-механические свойства (деформационные для пород с жесткими связями).
24. Свойства, определяющие поведение горных пород в массиве. Физико-механические свойства (деформационные для мягких связных и раздельно зернистых пород).
25. Свойства, определяющие поведение горных пород в массиве. Физико-механические свойства (консолидация, просадочность и сжимаемость песчаных пород).
26. Свойства, определяющие поведение горных пород в массиве. Физико-механические свойства (прочностные для пород с жесткими связями).
27. Свойства, определяющие поведение горных пород в массиве. Физико-механические свойства (прочностные для мягких связных и раздельнозернистых пород).

28. Свойства, определяющие поведение горных пород в массиве. Физико-механические свойства (общая характеристика).
29. Свойства, определяющие поведение горных пород в массиве. Реологические свойства (ползучесть пород).
30. Свойства, определяющие поведение горных пород в массиве. Реологические свойства (длительная прочность).

*Практические вопросы: контрольные вопросы к (ПР№1-ПР№10)*

### Критерии оценки экзамена

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-18	<p><b>Теоретические вопросы</b> Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p><b>Практический вопрос</b> Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>	30 б.
	<p><b>Теоретические вопросы</b> Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p><b>Практический вопрос</b> Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>	24балла
	<p><b>Теоретические вопросы</b> Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно.</p> <p><b>Практический вопрос</b> Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных.</p>	18 баллов
	<p><b>Теоретические вопросы</b> Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют</p>	пересдача экзамена

	<p>выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p><b><i>Практический вопрос</i></b></p> <p>Отсутствует решение задачи.</p> <p><i>или</i></p> <p>Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i></p> <p>Отказ от ответа</p>	
--	---	--