



УТВЕРЖДЕНО на заседании

выпускающей кафедры  
Горного дела

«03» апреля 2026 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой

/ \_\_\_\_\_Рочев В.Ф..

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты<sup>1</sup>:

Литвиненко А.В., к.т.н., доцент кафедры  
ГД \_\_\_\_\_

Ф.И.О., должность, организация

подпись

Рукович А.В., к.т.н., доцент кафедры  
СД \_\_\_\_\_

Ф.И.О., должность, организация

подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

Ворсина Е.В., к.т.н., доцент кафедры ГД  
\_\_\_\_\_

Ф.И.О., должность, организация

подпись

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

### **ОПК-2**

Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

#### *ОПК-2.1*

*-владеет навыками построения геологических разрезов, литолого- стратиграфических схем;*

#### *ОПК-2.2*

*-использует основные условные обозначения к геологическим картам;*

#### *ОПК-2.5*

*-осуществляет взаимосвязь горно-геологических условий и процессов разработки твердых полезных.*

### **ОПК-10**

Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

#### *ОПК-10.3*

*-осуществляет порядок развития горных работ;*

#### *ОПК-10.4*

*-устанавливает связь параметров систем разработки и комплексов оборудования;*

### **ОПК-13**

Обосновывает технологию ведения горных работ;

#### *ОПК-13.5*

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

### **ОПК-18**

Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов

#### *ОПК-18.1*

*-имеет четкое представление об основных профессиональных задачах и способах их решения.*

### Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню освоения компетенции	Наименование оценочного средства	
1	Основные элементы горнопромышленного комплекса (темы 1-5)		<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сущность, основные понятия и используемую терминологию при ведении открытых горных работ;</li> <li>- этапы открытой разработки месторождений полезных ископаемых;</li> <li>-системы разработки, способы и схемы вскрытия месторождений полезных ископаемых в различных горно-геологических условиях;</li> <li>-общие сведения об основных технологических и вспомогательных процессах открытых горных работ и их механизации;</li> <li>-унифицированные изображения элементов карьера, уступа применяемые на чертежах открытых горных</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять главные параметры карьера и параметры системы разработки для простых природных условий;</li> <li>-определять параметры вскрывающих и подготовительных горных выработок;</li> <li>-обосновывать вскрытие и систему разработки месторождения в простых природных условиях;</li> <li>-графически изображать элементы карьера, уступа и системы разработки</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-горной терминологией;</li> <li>- методами и навыками решения задач открытых горных работ для природных условий;</li> <li>-методикой исследования объектов открытых горных работ.</li> </ul>	ПРН <sup>№</sup> 1-11	
2	Технологические процессы открытых горных работ (тема 6)				Контрольная работа
3	Технологические процессы открытых горных работ (тема 7-9)				Экзамен
4	Вскрытие и системы разработки месторождений (тема 10-11)	<p>ОПК-2</p> <p>ОПК-10</p> <p>ОПК-13</p> <p>ОПК-18</p>			

**Контрольная работа**

Задание для выполнения контрольной работы

1. Задание 1. В соответствии с условиями варианта начертить на формате А3 в масштабе 1:1000:

План и поперечный разрез карьера.

План и поперечный разрез отвала.

Параметры карьера и капитальной траншеи

№ варианта	Карьер					Капитальная траншея	
	высота уступа $h_{У, м}$	угол откоса уступа $\alpha, ^\circ$	число уступов $в$	ширина дна $b_{д, м}$	Длина по дну $L_{д, м}$	длина $L_{к.т, м}$	ширина основания, $b_{д.т, м}$
	10	30	4	50	140	60	15
	15	35	3	55	145	70	17
	20	40	3	60	150	80	19
	и т.д.						

Параметры отвала и въездной насыпи

№ варианта	Отвал					Въездная насыпь	
	высота $h_о, м$	число ярусов $в$	угол откоса яруса $\alpha, ^\circ$	ширина основания $b_о, м$	длина основания $L_о, м$	длина $L_н, м$	ширина по верху, $b_н, м$
	30	2	30	80	150	50	25
	36	3	35	85	155	60	28
	40	2	40	90	160	70	31
	и т.д.						

2. Задание 2.

Определить главные параметры построенного в задании 2 карьера. Подсчитать запасы полезного ископаемого.

3. Задание 3.

Определить по подсчитанным данным средний коэффициент вскрыши. Используя объемный вес вскрышных пород и полезного ископаемого, перевести коэффициент вскрыши в два его других вида в зависимости от единицы измерения.

Дать определение граничного коэффициента вскрыши, указать его применение в практике открытых горных работ. Перевести данный по заданию граничный коэффициент вскрыши в два его других вида в зависимости от единицы измерения. Сравнить полученный средний коэффициент вскрыши с граничным по месторождению и сделать вывод.

4. Задание 4. Определение параметров карьера и отвалов для простых условий

В соответствии с условиями варианта определить параметры карьера: конечную глубину, углы откосов нерабочих бортов, размеры по простиранию и вкрест простирания на уровне

поверхности и по подошве, запасы полезного ископаемого, объемы вскрышных пород и общий объем горной массы в контурах карьера.

Характеристика месторождения полезного ископаемого

№ варианта	Угол падения залежи $\gamma$ , °	Мощность наносов $m_H$ , м	Мощность вскрыши $m_B$ , м	Нормальная мощность залежи $M$ (т.п.и), м	Породы $\sigma_{сж}$ , МПа	$k_{ГР}$	Длина залежи (ширина), м
	0	30	45	(15)	3	-	4000 (2000)
	30	15	-	20	7	12	3500
	35	20	-	25	10	11	3200
	и т.д.						

Для размещения рассчитанных объемов вскрышных пород в соответствии с условиями варианта определить параметры отвала: высоту, высоту отвального уступа (яруса), угол откоса яруса отвала, площадь, занимаемую отвалом.

Условия для определения параметров отвала

№ варианта	Породы	Число ярусов
	песчаные	2
	песчаные	1
	глинистые	2
	и т.д.	

5. Задание 5. Определение параметров, вскрывающих и подготовительных горных выработок.

В соответствии с условиями варианта определить:

для капитальной траншеи: ширину основания, глубину, продольный уклон, угол откоса бортов, длину в плане и строительный объем;

для разрезной траншеи: ширину основания, глубину, углы откоса рабочего и нерабочего бортов, строительный объем.

Начертить в масштабе 1:500 планы и разрезы капитальной и разрезной траншей с определенными параметрами.

Условия для определения параметров капитальной и разрезной траншей

№ варианта	Ширина основания траншей $B_{к.т.}$ , $B_{р.т.}$ , м	Высота уступа, м	Вид транспорта	Породы	Длина разрезной траншеи, $L_{р.т.}$ , м
	30	10	ЖДТ	скальные	190
	35	11	ЖДТ <sub>мв</sub>	скальные	170
	30	12	АТ	скальные	150
	и т.д.				

6. Задание 6. Расчет параметров буровзрывных работ.

На основании исходных данных необходимо: рассчитать параметры буровзрывных работ, составить паспорт буровзрывных работ

Образец исходных данных:

Вариант 1

Разрабатываемые горные породы: габбро-диабазы

Коэффициент крепости горной породы по М.М. Протодяконову: 8

Объемный вес горной породы:  $3,0 \text{ т/м}^3$

Категория пород по трещиноватости: II

Выемочно-погрузочное оборудование: Komatsu PC1250-7

Длина взрывааемого блока: 200 м

Обводненность взрывных скважин: нет

Мощность предприятия по вскрыше: 4,2 млн. м<sup>3</sup>/год

#### 7. Задание 7. Определение параметров элементов системы разработки

В соответствии с условиями варианта определить: высоту уступа, угол откоса уступа, ширину заходки экскаватора и ширину рабочей площадки при автомобильном транспорте. Начертить в масштабе 1:200 план и разрез рабочей площадки с определенными параметрами.

Условия для определения параметров рабочей площадки

№ варианта	Экскаватор	Породы	Длина экскаваторного блока, м	Транспорт	Число полос движения
	ЭКГ-3,2	скальные	100	БелАЗ-540А	1
	ЭКГ-3,2	мягкие	100	БелАЗ-540А	2
	ЭКГ-3,2	скальные	100	Ж.Д.	1
	и т.д.				

#### Задание 8

- определения главных параметров: карьера, отвалов и их элементов; элементов системы разработки; вскрывающих и подготовительных горных выработок.

- графического изображения: карьера, отвалов, элементов системы разработки, вскрывающих и подготовительных горных выработок.

#### Характеристика залежи полезного ископаемого

№ варианта	Угол падения залежи $\alpha$ , °	Мощность наносов $m_n$ , м	Мощность вскрыши $m_{тв}$ , м	Нормальная мощность залежи $M$ ( $m_{пл}$ ), м	Длина залежи $L$ (ширина $B_3$ ), м	Породы	
						$\sigma_{сж}$ , МПа	Характеристика
	0	25	45	(14)	1000 (800)	3	глинистые
	30	5	-	20	1750	10	глинистые
	40	10	-	25	1650	20	песчаные
	и т.д.						

#### Условия и оборудование для отработки месторождения

№ варианта	Граничный коэфф. вскрыши $k_{ГР}$	Добыча		Вскрыша	
		экскаватор	транспорт	экскаватор	транспорт
	-	ЭКГ-15	Железнодорож.	ЭКГ-15	Железнодорож.
	5,0	ЭКГ-3,2	БелАЗ-540А	ЭКГ-15	БелАЗ-7509
	4,0	ЭКГ-5А	БелАЗ-7540	ЭКГ-20А	БелАЗ-75214
	и т.д.				

### Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-2 ОПК-10	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.	156.
ОПК-13 ОПК-18	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.	146.
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов.	136.
	Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу.	Не оценивается

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технический институт (филиал)

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»

в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

**Практические работы**

*ПР № 1:* Графическое изображение элементов открытых горных работ

*ПР № 2:* Главные параметры карьера

*ПР № 3:* Коэффициент вскрыши и его виды

*ПР № 4:* Определение параметров карьера и отвалов для простых условий

*ПР № 5:* Определение параметров вскрывающих и подготовительных горных выработок

*ПР № 6:* Выбор типа, расчет производительности и парка оборудования для подготовки горных пород к выемке

*ПР № 7:* Определение параметров выемочно-погрузочных работ. Расчет производительности одноковшовых экскаваторов

*ПР № 8:* Расчет производительности и парка карьерного транспорта

*ПР № 9:* Расчет параметров отвалообразования

*ПР № 10:* Вскрытие месторождений

*ПР № 11:* Системы открытой разработки месторождений

**Критерии оценки практических работ**

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-2 ОПК-10	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.	56.
ОПК-13 ОПК-18	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.	46.
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов.	36.

	Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу.	Не оценивается
--	--	----------------

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технический институт (филиал)

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»

в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

### **Экзаменационные вопросы:**

Экзаменационный билет состоит из 2-х теоретических вопросов и одного практического вопроса для проверки освоения профессиональных компетенций (ОПК-2, ОПК-10, ОПК-13, ОПК-18)

#### **Вопросы к экзамену (семестр 4):**

1. Горное дело как область производства и отрасль науки и техники
2. Место горного дела в удовлетворении потребностей народного хозяйства
3. Основные сведения о горных породах и полезных ископаемых
4. Классификации и технологические свойства горных пород
5. Типы разрабатываемых месторождений и залежей
6. Пласт полезного ископаемого и основные элементы его залегания
7. Способы добычи полезных ископаемых
8. Сущность открытого способа добычи
9. Преимущества и недостатки открытого способа добычи
10. Условия применения открытых горных работ
11. Карьерное поле, горный и земельный отвод
12. Этапы и периоды открытых горных работ
13. Элементы карьера
14. Главные параметры карьера
15. Элементы уступа
16. Коэффициент вскрыши и его виды
17. Конструкция рабочих и нерабочих бортов, устойчивость откосов бортов
18. Общие сведения о технологических процессах открытых горных работ
19. Механизация производственных процессов
20. Технология открытой разработки месторождений
21. Способы подготовки горных пород к выемке
22. Основные термины и понятия при разрушении горных пород взрывом
23. Общие сведения о взрывных работах
24. Методы взрывных работ
25. Буровые станки и технологии бурения скважин
26. Основные параметры технической характеристики бурового оборудования
27. Технологическая характеристика основных видов выемочного оборудования
28. Забои выемочно-погрузочных машин
29. Виды заходов
30. Рабочие параметры выемочно-погрузочного оборудования
31. Карьерный, цеховой и внешний транспорт
32. Характерные особенности карьерного транспорта
33. Основные требования, предъявляемые к карьерному транспорту
34. Основные виды карьерного транспорта и их технологическая характеристика
35. Железнодорожный карьерный транспорт
36. Автомобильный карьерный транспорт
37. Конвейерный карьерный транспорт
38. Комбинированный карьерный транспорт

39. Перегрузочные пункты при комбинированном транспорте
  40. Сущность процесса отвалообразования. Выбор мест расположения отвалов
  41. Отвалообразование при прерывном транспорте
  42. Отвалообразование при непрерывном транспорте
  43. Сущность вскрытия карьерного поля. Вскрывающие горные выработки
  44. Классификация способов вскрытия карьерных полей
  45. Параметры открытых вскрывающих выработок
  46. Понятие о системах открытой разработки месторождений полезных ископаемых
  47. Классификация систем разработки акад. Н.В. Мельникова
  48. Классификация систем разработки проф. Е.Ф. Шешко
  49. Классификация систем разработки акад. В.В. Ржевского
  50. Элементы системы разработки и их расчет
- Практический вопрос:* Решение практических задач.

Пример: определить коэффициент вскрыши конкретного участка.

### Критерии оценки экзамена

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-2	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <p>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><i>Практический вопрос</i></p> <p>Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>	30 б.
ОПК-10	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <p>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><i>Практический вопрос</i></p> <p>Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>	24балла
ОПК-13	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <p>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>	18 баллов
ОПК-18		

	<p><b><i>Практический вопрос</i></b></p> <p>Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных.</p>	
	<p><b><i>Теоретические вопросы</i></b></p> <p>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 выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p><b><i>Практический вопрос</i></b></p> <p>Отсутствует решение задачи.<i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует<i>или</i> Отказ от ответа</p>	<p>пересдача экзамена</p>