

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 09.06.2025 20:41:05

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4f32e18d716b3eb8caef49b4bde057af61d1ff1705f

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*

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для программы специалитета

по дисциплине **Б1.В.02 Проектирование шахт**

для программы специалитета

Специальность **21.05.04 Горное дело**

Специализация:

**Подземная разработка пластовых месторождений**

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:

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

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

Составитель:

Петров А.Н., доцент кафедры горного дела \_\_\_\_\_

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

### **ПК-4**

Способность разрабатывать и реализовывать проекты строительства, реконструкции и перевооружения объектов подземных горных работ на основе современной методологии проектирования шахт и информационных технологий

#### **ПК-4.1**

*-осуществляет проектирование и планирование буровых, взрывных, выемочно-погрузочных работ, а также работ по транспортированию и складированию горной массы при подземных горных работах;*

#### **ПК-4.2**

*-участвует в планировании производства горных работ и разработке производственно-технической и проектно-сметной документации при подземных горных работах;*

#### **ПК-4.3**

*-разрабатывает паспорта буровзрывных, очистных и транс-портных работ, а также другую техническую документацию на проведение подземных горных работ и контролировать ее исполнение;*

#### **ПК-4.4**

*-владеет методами принятия и оценки проектных решений при выборе технологии, механизации и организации подземных горных работ;*

#### **ПК-4.5**

*-осуществляет контроль соответствия проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности при подземных горных работах;*

#### **ПК-4.6**

*-использует информационные технологии для выбора и проектирования рациональных технологических и эксплуатационных, а также безопасных пара-метров ведения подземных горных работ.*

### **ПК-5**

Способность разрабатывать, контролировать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество, безопасность выполнения подземных горных, горно-строительных и взрывных работ

#### **ПК-5.1**

*-применяет знания требований охраны труда, законодательных актов, постановлений, нормативно-технических документов всех уровней власти и местного самоуправления, регламентирующих проведение при подземных горных работах;*

#### **ПК-5.2**

*-разрабатывает мероприятия по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по добыче полезных ископаемых подземным способом;*

#### **ПК-5.3**

*-оценивает мониторинг систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при эксплуатации объектов подземных горных работ;*

#### **ПК-5.4**

*-осуществляет контроль соблюдения рабочими бригадами производственной и технологической дисциплины, требований к качеству горных работ, правил эксплуатации горно-транспортного оборудования, охраны труда, противопожарной защиты, мер по охране недр и окружающей среды при подземных горных работах;*

#### **ПК-5.5**

*-разрабатывает мероприятия по повышению безопасности и предупреждению аварий и осложнений на подземных горных работах;*

#### **ПК-5.6**

*-составляет план и осуществляет контроль выполнения мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства подземных сооружений;*

#### **ПК-5.7**

-анализирует, критически оценивает и совершенствует комплекс мероприятий по обеспечению безопасности персонала, снижению травматизма и профессиональных заболеваний при подземных горных работах.

### Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции и (или ее части)	Требования к уровню усвоения компетенции	Наименование оценочного средства согласно учебному плану
	1. Организация проектирования горных предприятий	ПК-4 ПК-5	<p><i>Должен знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- этапы освоения месторождений полезных ископаемых;</li> <li>-методы определения производительности и границ шахты;</li> <li>- государственные нормативные акты, регламентирующие принятие проектных решений;</li> <li>-состав проектной документации для разработки месторождения;</li> <li>-методы календарного планирования горных работ;</li> <li>- состав горной части проектной документации и порядок её выполнения;</li> <li>-перечень проектных документов по определению границ, производительности шахты и календарному планированию горных работ;</li> <li>-методы планирования производства горных работ и разработки производственно-технической и проектно-смет-ной документации.</li> </ul> <p><i>Должен уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-самостоятельно анализировать проектную документацию;</li> <li>-применять терминологию, лексику и основные понятия;</li> <li>-принимать обоснованные проектные решения и определять основные проектные показатели;</li> <li>-определять экономическую эффективность реализации проектных решений;</li> <li>- проводить анализ нормативной горной документации на соответствие требованиям законодательства в сфере недропользования и охраны недр;</li> <li>- определять производительность и границы шахты;</li> </ul>	Практические работы 1-9 Курсовой проект Экзамен
	2. Содержание проектов строительства и реконструкции горных предприятий			
	3. Информационная база за проектирования			
	4. Методы определения проектных параметров горных предприятий			
	5. Основные методические принципы анализа и синтеза технологической схемы предприятия			
	6. Проектирование основных параметров предприятия его рациональной технологической схемы			
	7. Обоснование структур механизации горных работ			
	8. Основные принципы автоматизированного проектирования предприятий			
	9. Оценка			

<p>эффективности и качества проектных решений</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять построение плана шахты на конец отработки;</li> <li>-проводить горно-геометрический анализ развития рабочей зоны шахты;</li> <li>-осуществлять календарное планирование горных работ;</li> <li>-разрабатывать паспорта буровзрывных, очистных и транс-портных работ, а также другую техническую документацию на проведение подземных горных работ и контролировать ее исполнение;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами принятия и оценки проектных решений;</li> <li>- методами определения границ;</li> <li>-методами определения направления развития горных работ;</li> <li>- методами определения производительности;</li> <li>-методами календарного планирования горных работ;</li> <li>-информационными технологиями для выбора и проектирования рациональных технологических и эксплуатационных, а также безопасных параметров ведения подземных горных работ;</li> <li>-методами контроля за соблюдением требований к качеству горных работ, правил эксплуатации горно-транспортного оборудования, охраны труда, противопожарной защиты, мер по охране недр и окружающей среды при подземных горных работах;</li> </ul>	
---	--	---	--

Министерства 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

№п/п	Наименование работы
1	Методы оптимизации параметров шахт
2	Оптимизация места заложения стволов
3	Расчет производственной мощности шахты
4	Примеры экономической оценки систем разработки
5	Оптимизация длины очистного забоя
6	Оптимизация размеров панели и выемочных столбов
7	Оптимизация параметров системы разработки
8	Расчет величины эксплуатационных затрат на добычу
9	Расчет и построение календарного плана отработки шахтного поля

#### Критерии оценки практических работ

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-4 ПК-5	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.	№1-6б. №2-9- 8б.
	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.	№1-5б. №2-9- 7б.
	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.	№1-4б. №2-9- 6б.
	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 науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
 АММОСОВА»  
 Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

*Кафедра горного дела*

**Курсовой проект**

**Тема:** Проектирование шахты (по вариантам)

Вариант	H, км	S, км	$\alpha$ , град	H <sub>0</sub> , м	Мощность пластов (m <sub>i</sub> )				f <sub>y</sub>	$\gamma$ , Т/м <sup>2</sup>	A <sub>о.з.м.</sub> , ТЫС.Т.	$\alpha_i$ , м
					1	2	3	4				
пример	2,4	7	19	10	3	4	2	3	1,2	1,3	150	50
1	2,3	7,2	18	15	2,9	3,9	2,1	2,8	1,2	1,3	100	60
2	2,2	7,4	17	20	2,8	3,8	2,2	2,6	1,3	1,3	200	70
3	2,1	7,6	16	25	2,7	3,7	2,3	2,4	1,3	1,2	250	50
4	2	7,8	15	30	2,6	3,6	2,4	2,2	1,3	1,2	300	60
5	1,9	8	14	25	2,5	3,5	2,5	2	1,2	1,2	350	70
6	1,8	8,2	13	20	2,4	3,4	2,6	1,8	1,3	1,2	150	50
7	1,7	8,4	12	15	2,3	3,3	2,7	1,6	1,3	1,2	400	50
8	1,6	8,6	11	10	2,2	3,2	2,8	1,4	1,3	1,3	150	50
9	1,5	8,8	10	15	2,1	3,1	2,9	1,2	1,2	1,3	100	50
10	1,4	9	19	20	2	3	3	1	1,2	1,3	200	50
11	1,3	9,2	20	25	1,9	2,9	3,1	2,8	1,2	1,2	250	60
12	1,2	9,4	21	30	1,8	2,8	3,2	2,6	1,2	1,3	300	70
13	1,1	9,6	22	25	1,7	2,7	3,3	2,4	1,2	1,2	350	50
14	1	9,8	23	20	1,6	2,6	3,4	2,2	1,3	1,2	400	60
15	0,9	10	24	15	1,5	2,5	3,5	2	1,3	1,3	350	70
16	0,8	10,2	25	10	1,4	2,4	3,6	1,8	1,3	1,3	300	60
17	0,7	10,4	26	15	1,3	2,3	3,7	1,6	1,2	1,3	250	50
18	0,6	10,6	27	20	1,2	2,2	3,8	1,4	1,3	1,2	200	60
19	0,5	10,8	28	25	1,1	2,1	3,9	1,2	1,3	1,3	100	70
20	2,4	11	29	30	1	2	4	1	1,3	1,3	150	50

S, H – размеры шахтного поля по простиранию и по падению, соответственно;

H<sub>0</sub> – верхняя граница шахтного поля;

$\alpha$  - угол залегания (угол падения) угольных пластов;

f<sub>y</sub> – коэффициент крепости угля;

$\gamma$  - плотность угля (объёмный вес угольных пластов);

A<sub>о.з.м.</sub> – нагрузка на очистной забой;

m<sub>i</sub> – мощность угольных пластов;

$\alpha_i$  – мощность пород междупластья.

### Критерии оценки курсового проекта

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-4 ПК-5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям.</li> <li>2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.</li> <li>3. 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>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям..</li> <li>2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.</li> <li>3. 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>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям.</li> <li>2. Графическая часть выполнена с ошибками и чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами.</li> <li>3. 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>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета.</li> <li>2. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ol>	Не оценивается (доработка)

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»

Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

*Кафедра горного дела*

**Экзамен**

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенций (ПК-4, ПК-5)

**Вопросы к экзамену:**

*Теоретические вопросы*

1. Общие сведения о запасах и технических направлениях проектирования подземной добычи угля.
2. Общие положения проектирования шахт.
3. Важнейшие нормативные документы.
4. Основные виды проектных работ.
5. Согласование и утверждение проектов и смет.
6. Организация проектных работ.
7. Общие сведения о проектировании стволов.
8. Форма сечения и конструкции крепи стволов.
9. Армирование стволов.
10. Классификация нагрузок и воздействий на армировку, контроль за состоянием армировки.
11. Лестничное и трубно-кабельное отделения стволов.
12. Определение поперечного сечения ствола, параметры подъема.
13. Типизация сечений стволов.
14. Проектирование наклонных стволов.
15. Проектирование наклонных съездов.
16. Проектирование наклонных протяженных выработок.
17. Проектирование рудоспусков и углеспусков.
18. Проектирование вспомогательных наклонных выработок (воостающих и фурнелей).
19. Форма сечения горизонтальных выработок.
20. Проектирование размеров поперечного сечения горизонтальных и наклонных выработок.
21. Определение размеров и площади поперечного сечения горизонтальных и наклонных выработок.
22. Конфигурация околоствольных дворов угольных шахт.
23. Конфигурация околоствольных дворов рудных шахт.
24. Околоствольные дворы в зарубежной практике.
25. Выбор конфигурации околоствольных дворов.
26. Околоствольные дворы наклонных шахт.
27. Общие положения проектирование камер околоствольного двора.
28. Камера сопряжения околоствольного двора с клетевым стволом.
29. Комплекс камер загрузочного устройства скипового подъема.
30. Очистка зумпфа ствола при скиповом подъеме.
31. Дробильно-бункерные комплексы в горнорудной промышленности.
32. Комплекс камер и выработок подземного склада взрывчатых материалов.
33. Комплекс выработок и камер главного водоотлива.
34. Центральная подземная электроподстанция.

35. Комплекс выработок и камер депо электровозов.
36. Камеры вспомогательного назначения.
37. Основные параметры околоствольных дворов.
38. Объем транспортных выработок, служебных камер и вспомогательных выработок.
39. Общие выводы по объемным характеристикам и конфигурации околоствольных дворов.
40. Условия оптимального проектирования шахт.
41. Общая логическая схема оптимального поэтапного проектирования шахт.
42. Принципы последовательной оптимизации качественных и количественных параметров развития шахты.
43. Выявление условно-оптимальных вариантов технологических схем шахты.
44. Определение мощности шахты.
45. Определение нагрузки на очистные забои.
46. Проектирование вентиляции угольных шахт.
47. Определение площади поперечного сечения горных выработок.
48. Определение размеров блоков, панелей, горизонтов, выемочных полей.
49. Основные технологические принципы проектирования подъемов.
50. Общие вопросы проектирования угольных шахт.
51. Природные факторы и их влияние на выбор технологических схем и процессов.
52. Обоснование границ шахтного поля. Подсчет запасов.
53. Обоснование технологии и выбор средств комплексной механизации очистной выемки.
54. Определение длины лавы и нагрузки на очистной забой.
55. Обоснование проектной мощности и срока службы шахты.
56. Определение числа действующих забоев и распределение их между одновременно разрабатываемыми пластами.
57. Понятие о стоимостных параметрах.
58. Определение размера панели по простиранию.
59. Выбор способа вскрытия и подготовки шахтного поля.
60. Принципы решения горных задач методом вариантов.
61. Обоснование выбора системы разработки.
62. Взаимное положение очистных и подготовительных забоев.
63. Определение расстояния между промежуточными квершлагами.

*Практические вопросы: контрольные вопросы к (ПР№1-ПР№9)*

#### **Критерии оценки экзамена**

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-4 ПК-5	<p><b><i>Теоретические вопросы</i></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><i>Практический вопрос</i></b></p>	30 б.

	<p>Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>	
	<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>	<p>24балла</p>
	<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>	<p>18 баллов</p>
	<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 выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p><b>Практический вопрос</b>  Отсутствует решение задачи.</p> <p><i>или</i>  Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i>  Отказ от ответа</p>	<p>пересдача экзамена</p>