

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФИО: Рукович Александр Владимирович ФБАУ ВФ "Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова"  
Должность: Директор  
Дата подписания: 10.06.2026 13:05:05 Технический институт (филиал) в г.Нерюнгри  
Уникальный программный ключ:  
f45eb7c44954саас05еа7d4f32еb8d7d6b3сb96ае6d9b4bda094аfddaffb705f  
Кафедра горного дела

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для программы специалитета  
по дисциплине **Б1.В.07 Стационарные установки**  
Специальность **21.05.04 Горное дело**  
Специализация: **Подземная разработка пластовых месторождений**

Форма обучения: **заочная**

Нерюнгри 2026

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

Рочев В.Ф., к.т.н., доцент кафедры ГД \_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация

подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры ГД \_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация

подпись

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

### ПК-2

Способность выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства подземных горных работ на основе знаний принципов проведения основных технологических процессов производства и выбора основного и вспомогательного горного оборудования

#### ПК-2.1

*-осуществляет расчет производительности и парка основного и вспомогательного оборудования при осуществлении соответствующего технологического процесса подземных горных работ*

### ПК-3

Способность выполнять анализ и оптимизацию структуры, взаимосвязей, функционального назначения комплексов оборудования для производства проходческих, добычных и горно-подготовительных работ на предприятиях

#### ПК-3.1

*- определяет параметры работы оборудования для предприятий подземных горных работ на основе знаний процессов, технологий и механизации*

#### ПК-3.3

*- осуществляет расстановку горного оборудования по участкам подземных горных работ и оснащать их техническими средствами*

### ПК-4

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

#### ПК-4.5

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

## Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню освоения компетенции	Наименование оценочного средства
0	Установочная лекция Введение в курс.	ПК-2 ПК-3 ПК-4	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-историю развития стационарных машин, устройство и принцип действия стационарных машин, современные отечественные и зарубежные достижения в области стационарных установок;</li> <li>-основные термины и понятия, применяемые в горном производстве.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-производить анализ полученной информации с выявлением сильных и слабых сторон шахтной горной техники для последующего ее совершенствования, рассчитывать стационарные установки и производить выбор стационарных машин для конкретных условий с учетом нормативных документов по промышленной безопасности;</li> <li>- аргументированно и доказательно производить выбор стационарных установок;</li> <li>-производить расчет производительности и</li> </ul>	Практические работы №1-5 Контрольная работа Экзамен
1	1. Общие сведения о стационарных установках			
2	2. Вентиляторные установки.			
3	3. Водоотливные установки			
4	4. Подъемные установки			
5	5. Компрессорные установки			

			<p>парка основного и вспомогательного оборудования при осуществлении соответствующего технологического процесса подземных горных работ;</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-методикой обзора, анализа и синтеза необходимой в профессиональной сфере информации;</li><li>-методикой выбора стационарных установок с учетом требований ПБ и ПТЭ;</li><li>-методикой графического определения рабочих режимов стационарных установок;</li><li>-контролем соответствия требованиям стандартов и нормативным документа промышленной безопасности.</li></ul>	
--	--	--	---	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 ФГАОУ ВО "Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова"  
 Технический институт (филиал) в г.Нерюнгри  
 Кафедра горного дела

**Практические работы**

Наименование работы
1. Испытание центробежного насоса
2. Шахтные центробежные и осевые вентиляторы
3. Расчет главной водоотливной установки
4. Шахтные подъемные машины и сосуды
5. Испытание центробежного насоса

**Критерии оценки практических работ и лабораторных работ**

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-2 ПК-3 ПК-4	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.	10 баллов
	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.	9 баллов
	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 не показано	7 баллов
	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. <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствовал <i>или</i> Отказ от ответа	Ноль баллов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГАОУ ВО "Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова"  
Технический институт (филиал) в г.Нерюнгри  
Кафедра горного дела

**Контрольная работа**

Тема: Расчет стационарной установки (по выбору)

№ 1. Расчет водоотливной установки

№ 2. Расчет вентиляторной установки

№ 3. Расчет подъемной установки.

**Критерии оценки контрольной работы**

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-2 ПК-3 ПК-4	1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований. 3. Работа оформлена в соответствии с требованиями по дисциплине.	20б.
	1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований. 3. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения.	16б.
	1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения.	12б.
	Невыполнение требований раздела 1,2	-ноль баллов

Технический институт (филиал) в г.Нерюнгри

Кафедра горного дела

### **Программа экзамена**

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание (по разделам практических работ), направленное на выявление уровня сформированности компетенций ПК-2, ПК-3, ПК-4.

#### *Теоретические вопросы*

1. Типы, принцип действия турбомашин.
2. Параметры, характеризующие работу турбомашин.
3. Уравнение Эйлера. Вывод.
4. Уравнение Германа.
5. Основное уравнение турбомашин. Соотношение между статическим и динамическим напором.
6. Теоретические индивидуальные характеристики турбомашин.
7. Действительные индивидуальные характеристики турбомашин.
8. Характеристика трубопровода (сети).
9. Работа турбомашин на внешнюю сеть. Виды режимов работы. Обеспечение устойчивой работы турбомашин.
10. Подобие турбомашин. Виды подобия.
11. Влияние изменения частоты вращения турбомашин на её характеристику.
12. Влияние изменения плотности течения на характеристику турбомашин.
13. Влияние изменения размеров турбомашин на её характеристику.
14. Подобие турбомашин. Законы пропорциональности.
15. Подобие турбомашин. Уравнение подобия.
16. Удельная частота вращения.
17. Универсальная характеристика турбомашин.
18. Параллельная работа турбомашин.
19. Параллельная работа турбомашин.
20. Схема для определения типа включения машин.
21. Центробежные насосы.
22. Осевое усилие на ротор центробежного насоса.
23. Способы компенсации осевого усилия.
24. Способы регулирования центробежных насосов.
25. Регулирование центробежных насосов задвижкой в нагнетательном трубопроводе.
26. Регулирование центробежных насосов изменением частоты вращения.
27. Регулирование центробежных насосов изменением числа рабочих колёс.
28. Регулирование центробежных насосов методом обточки рабочих колёс.
29. Явление кавитации.
30. Высота всасывания.
31. Испытания центробежных насосов.
32. Гидроэлеваторы. Устройство. Достоинства и недостатки. Область применения.
33. Эрлифты. Устройство. Принцип действия.
34. Требования, предъявляемые к шахтным водоотливным установкам.
35. Схема водоотливной установки. Насосные камеры.
36. Расчет главной водоотливной установки.

37. Обеспечение энергосберегающих режимов работы водоотливных установок.
38. Защита оборудования водоотлива от агрессивных вод.
39. Очистка водопроводов от отложений.
40. Вентиляторные установки. Назначение. Классификация.
41. Сравнение осевых и центробежных вентиляторов.
42. Способы регулирования вентиляторных установок.
43. Средневзвешенный КПД вентиляторной установки.
44. Реверсирование воздушной струи.
45. Эксплуатация вентиляторных установок. Требования безопасности.
46. Выбор вентиляторов. Определение резерва производительности.
47. Испытание вентиляторной установки.
48. Экономия электроэнергии при эксплуатации вентиляторных установок.
49. Вентиляторы нового технического уровня. Типажные ряды: ВДК, ВО-АР, ВО-АН.
50. Компрессоры. Назначение. Классификация.
51. Теоретический процесс в поршневом компрессоре.
52. Действительный процесс в поршневом компрессоре.
53. Производительность поршневого компрессора. Коэффициент производительности.
54. Многоступенчатое сжатие.
55. Регулирование производительности компрессоров.
56. Вспомогательное оборудование компрессорных станций.
57. Экономия электроэнергии при эксплуатации пневмосистем.
58. Подъемные установки. Назначение. Классификация. Общее устройство.
59. Подъемные сосуды. Назначение. Классификация. Достоинства и недостатки.
60. Подъемные машины. Классификация и область применения.
61. Номенклатура и конструкции барабанных подъемных машин.
62. Органы навивки. Канатоёмкость.
63. Подъемные канаты. Классификация.
64. Расчёт головных канатов.
65. Основные параметры подъемной установки.
66. Основные кинематики подъемных установок.
67. Порядок расчёта подъемной установки.

*Практические вопросы:*

Пример:

1. Порядок проведения проекторочного расчета водоотливной установки.
2. Формула для определения расчетной подачи.
3. Формула для определения ориентировочного напора.
4. Какими способами и в каких случаях можно повысить подачу насосной станции?

### Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-6	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	30балл

	студентом самостоятельно в процессе ответа.	
	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.	24 балл
	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 не показано	18 балл
	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. <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>Или</i> Отказ от ответа	Пересдача экзамена