

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 09.06.2025

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96aе6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования 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*

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для программы специалитета

по дисциплине

**Б1.В.07 Стационарные машины**  
по специальности

**21.05.04 Горное дело**

Специализация: **Электрификация и автоматизация горного производства**

Форма обучения:

**очная**

Нерюнгри 2025

Утверждено:

На заседании кафедры горного дела

Протокол №11 от «09 » апреля 2025г.

Зав. кафедрой ГД

\_\_\_\_\_Рочев В.Ф.

Согласовано:

Эксперты:

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

Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры горного дела \_\_\_\_\_

Составитель:

Шабо К.Я., доцент кафедры ЭПиАПП \_\_\_\_\_

## Планируемые результаты освоения дисциплины:

### ПК-4

Обосновывает и использует современные методы исследования, современную аппаратуру и вычислительные средства в электроснабжении и автоматике горного производства;

### ПК-5

Способность применять навыки научно-исследовательских работ при решении производственных задач

| № | Контролируемые разделы (темы)            | Код контроли-руемой компетен-ции (или ее части) | Требования к уровню освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Наименование оценочного средства                  |
|---|------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1 | Общие сведения о Стационарных установках | ПК-4<br>ПК-5                                    | <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; - аргументированно и доказательно производить выбор стационарных установок.</li> </ul> <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; -методикой графического определения рабочих режимов вентиляторных и водоотливных установок.</li> </ul> | ПР №1-8<br><br>Контроль-ная работа<br><br>Экзамен |
| 2 | Вентиляторные установки.                 |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                   |
| 3 | Водоотливные установки                   |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                   |
| 4 | Подъемные установки                      |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                   |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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**

| № | Наименование работы                         |
|---|---------------------------------------------|
| 1 | Расчет вентиляторной установки              |
| 2 | Расчет насосной установки                   |
| 3 | Расчет рабочего колеса центробежного насоса |
| 4 | Выбор двигателя подъемной установки         |
| 5 | Изучение схем управления компрессором       |

**Критерии оценки работ**

| Компетенции  | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Количество набранных баллов |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| ПК-4<br>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. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | 126.                        |
|              | Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.                                                                                                                                                           | 96.                         |
|              | 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.                                      | 66.                         |
|              | Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения..                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ноль баллов                 |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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

**Контрольная работа**

**Тема:** Расчет водоотливной установки

Варианты исходных данных для контрольной (курсовой, расчетно-графической) работы

| №  | Глубина горизонта $H_{гг}$ , м | Приток воды, м <sup>3</sup> /ч |                        | Время максимального притока $t_{зм}$ , дн. | Требуемая производительность вентилятора $Q_{в}$ , м <sup>3</sup> /с | Депрессия, даПа       |                        | Головая производительность $A_{г}$ , млн. т |
|----|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------------------------|
|    |                                | нормальный $Q_{д}$             | максимальный $Q_{max}$ |                                            |                                                                      | минимальная $h_{min}$ | максимальная $h_{max}$ |                                             |
| 1  | 2                              | 3                              | 4                      | 5                                          | 6                                                                    | 7                     | 8                      | 9                                           |
| 1  | 100                            | 90                             | 150                    | 35                                         | 130                                                                  | 120                   | 200                    | 0,8                                         |
| 2  | 120                            | 120                            | 180                    | 35                                         | 40                                                                   | 150                   | 250                    | 0,9                                         |
| 3  | 140                            | 150                            | 210                    | 35                                         | 50                                                                   | 160                   | 250                    | 1,0                                         |
| 4  | 160                            | 180                            | 240                    | 35                                         | 60                                                                   | 160                   | 260                    | 1,1                                         |
| 5  | 180                            | 210                            | 270                    | 35                                         | 60                                                                   | 170                   | 260                    | 1,2                                         |
| 6  | 200                            | 240                            | 300                    | 40                                         | 70                                                                   | 170                   | 270                    | 1,3                                         |
| 7  | 220                            | 270                            | 330                    | 40                                         | 70                                                                   | 180                   | 270                    | 1,4                                         |
| 8  | 240                            | 300                            | 390                    | 40                                         | 80                                                                   | 180                   | 280                    | 1,5                                         |
| 9  | 260                            | 330                            | 420                    | 40                                         | 80                                                                   | 150                   | 250                    | 1,6                                         |
| 10 | 280                            | 360                            | 450                    | 40                                         | 90                                                                   | 150                   | 250                    | 1,7                                         |
| 11 | 300                            | 390                            | 480                    | 45                                         | 90                                                                   | 140                   | 240                    | 1,8                                         |
| 12 | 320                            | 420                            | 510                    | 45                                         | 100                                                                  | 130                   | 240                    | 1,9                                         |
| 13 | 340                            | 450                            | 540                    | 45                                         | 110                                                                  | 150                   | 250                    | 2,0                                         |
| 14 | 360                            | 480                            | 570                    | 45                                         | 120                                                                  | 160                   | 250                    | 0,8                                         |
| 15 | 380                            | 510                            | 600                    | 45                                         | 130                                                                  | 170                   | 250                    | 0,9                                         |
| 16 | 400                            | 540                            | 660                    | 50                                         | 140                                                                  | 150                   | 250                    | 1,0                                         |
| 17 | 420                            | 570                            | 690                    | 50                                         | 150                                                                  | 150                   | 200                    | 1,1                                         |
| 18 | 440                            | 600                            | 720                    | 50                                         | 160                                                                  | 140                   | 210                    | 1,2                                         |
| 19 | 460                            | 630                            | 750                    | 50                                         | 180                                                                  | 160                   | 250                    | 1,3                                         |
| 20 | 480                            | 660                            | 780                    | 50                                         | 200                                                                  | 150                   | 240                    | 1,4                                         |
| 21 | 500                            | 690                            | 810                    | 52                                         | 220                                                                  | 170                   | 240                    | 1,5                                         |
| 22 | 520                            | 720                            | 820                    | 52                                         | 240                                                                  | 180                   | 250                    | 1,6                                         |
| 23 | 540                            | 750                            | 850                    | 52                                         | 260                                                                  | 160                   | 260                    | 1,7                                         |
| 24 | 560                            | 780                            | 880                    | 52                                         | 300                                                                  | 150                   | 230                    | 1,8                                         |
| 25 | 580                            | 810                            | 910                    | 52                                         | 320                                                                  | 140                   | 240                    | 1,9                                         |

**Критерии оценки**

| Компетенции  | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Количество набранных баллов |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| ПК-4<br>ПК-5 | <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>Заключение содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в чтении чертежа работы, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ol>         | 40б.                        |
|              | <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>Заключение содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ol> | 35б.                        |
|              | <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</li> </ol>                                                                                                                                                                                                 | 30б.                        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                           |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|  | <p>требует исправления в соответствии с ГОСТами.</p> <p>3. Заключение содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</p>                                                                                                                                           |                           |
|  | <p>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Графическая часть выполнена с ошибками и требует доработки.</p> <p>2. Заключение содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</p> | <p>Не<br/>оценивается</p> |

Технический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования  
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»  
в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

**Зачет**

**Вопросы для защиты практических работ и контрольной работы**

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. Подъёмные установки. Назначение. Классификация. Общее устройство.

| Коды оцениваемых компетенций | Показатель оценивания (по п. 1.2.РПД)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Оценка  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| ПК-4<br>ПК-5                 | <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 вести научную дискуссию, технически грамотно излагать мысли на бумаге.</li> </ul> <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 проектирования стационарных установок с учетом требований ПБ и ПТЭ;</li> <li>- методикой графического определения рабочих режимов вентиляторных и водоотливных установок;</li> <li>- современными методами научного общения.</li> </ul> | Освоены         | <p>Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по дисциплине. Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решения, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> | зачтено |



|  |  |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
|--|--|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |  |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
|  |  | Не<br>освоены | <p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>Или</i> Отказ от ответа.</p> | Не/зачтено |

- 59. Подъёмные сосуды. Назначение. Классификация. Достоинства и недостатки.
- 60. Подъёмные машины. Классификация и область применения.
- 61. Номенклатура и конструкции барабанных подъёмных машин.
- 62. Органы навивки. Канатоёмкость.
- 63. Подъёмные канаты. Классификация.
- 64. Расчёт головных канатов.
- 65. Основные параметры подъёмной установки.
- 66. Основные кинематики подъёмных установок.  
Порядок расчёта подъёмной установки.