



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**

Способен выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию

*ПК-2.4*

*Способность осуществлять контроль качества производства работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями*

**ПК-4**

Осуществляет проектирование и планирование технологии по переработке полезных ископаемых, а также работ по транспортированию и складированию продуктов обогащения

*ПК-4.1*

*Осуществляет проектирование и планирование технологии по переработке полезных ископаемых, а также работ по транспортированию и складированию продуктов обогащения*

**ПК-5**

Способен анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции с учетом требований промышленной и экологической безопасности

*ПК-5.4*

*-составляет план и осуществлять контроль выполнения мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участках обогатительных фабрик.*

**Паспорт фонда оценочных средств**

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню освоения компетенции	Наименование Оценочного средства
1	1. Процессы обезвоживания, окомкования и складирования в технологических схемах обогащения полезных ископаемых	ПК-2 ПК-4 ПК-5	Должен знать: -физические и химические основы, процессы, аппараты и технологии обогащения твердых полезных ископаемых; -процессы обезвоживания, окомкования и складирования минеральных продуктов и отходов обогащения; -принцип действия, устройство и технические характеристики аппаратов; -основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знания принципов проектирования технологических схем обога-тельного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования.  Должен уметь: -выбирать и рассчитывать оптимальный комплекс оборудования для реализации соответствующей технологической схемы обогащения и обосновывать оптимальные режимы ведения технологического процесса.	ПРН№1-6 Контрольная работа Экзамен
2	2. Дренирование как процесс обезвоживания			
3	3. Теоретические основы процесса центрифугирования			
4	4. Осадительные центрифуги			
5	5. Водоугольные суспензии			
6	6. Виды флокулянтов			
7	7. Проектирование складов			

			<p><i>Должен владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- научной терминологией в области обогащения;</li><li>- выбором и расчетом оптимального комплекса для реализации соответствующей технологической схемы обогащения и обосновывать оптимальные режимы ведения технологического процесса.</li></ul>	
--	--	--	--	--

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  
**Практикум**

№п/п	Наименование
<b>Практическиеработы</b>	
1	Освоение методики определения влажности продуктов обогащения. Освоение методики определения содержания твердого в обводненных продуктах. Расчет эффективности обезвоживания. Составление режимной карты процесса.
2	Исследование действия флокулянтов на процесс осветления сточных вод. Составление режимной карты процесса.
3	Составление режимной карты процесса. Составление режимной карты процесса.
4	Исследование процесса обезвоживания в осадительных центрифугах. Факторы, влияющие на процесс. Составление режимной карты процесса.
5	Исследование факторов, влияющих на работу дисковых вакуум-фильтров. Составление режимной карты процесса.
6	Фильтрация отходов флотации под давлением. Составление режимной карты процесса

**Критерии оценки практических работ**

Компетенци и	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество наб ранныхбаллов
ПК-2 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.	5б.
	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.	4б.
	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. Графическаячастьимеетотступления от ГОСТов.	3б.
	Работа требует исправления.	Не оценивается.

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: «Выбор и расчет сушильных установок».

Проект состоит из пояснительной записки, которая содержит разделы: тепловой расчет процесса сушки (раздел 1), выбор и расчет сушильного агрегата (раздел 2), выбор и расчет топки (раздел 3), выбор и расчет системы пылеулавливания (раздел 4).

Меры безопасной сушки продуктообогащения.

**Критерии оценки**

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-2 ПК-4 ПК-5	Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в чтении чертежа работы, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы.	406.
	Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы.	326.
	Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. Графическая часть выполнена с ошибками и чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.	276.
	Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Графическая часть выполнена с ошибками и требует доработки. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.	Не оценивается (доработка КП)

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

**Экзамен**

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенций ПК-2, ПК-4, ПК-5

**Перечень теоретических вопросов:**

1. Методы определения влажности продуктов обогащения.
2. Характеристика видов влаги.
3. Классификация продуктов обогащения по количеству содержащейся в них воды.
4. Влагоудерживающая способность продуктов обогащения.
5. Смачиваемость минеральных поверхностей.
6. Максимальная молекулярная влагоемкость.
7. Классификация способов обезвоживания.
8. Основные принципы дренирования.
9. Обезвоживание в бункерах и на дренажных складах.
10. Обезвоживание в ковшовых элеваторах.
11. Обезвоживание на грохотах.
12. Факторы, влияющие на процесс обезвоживания на грохотах различных типов.
13. Основные принципы центрифугирования. Классификация центрифуг.
14. Принцип отделения влаги в фильтрующих и осадительных центрифугах.
15. Фактор разделения и способы его определения.
16. Фильтрующие центрифуги с инерционной выгрузкой осадка. Конструктивные особенности. Технологические характеристики.
17. Фильтрующие центрифуги с вибрационной выгрузкой осадка. Конструктивные особенности. Технологические характеристики. Фильтрующие центрифуги со шнековой выгрузкой осадка. Конструктивные особенности. Технологические характеристики.
19. Факторы, влияющие на работу фильтрующих центрифуг.
20. Дополнительное шламообразование при центрифугировании и способы борьбы с ним.
21. Технологические параметры осадительных центрифуг.
22. Центрифуга НОГШ. Конструктивные особенности. Технологические параметры.
23. Факторы, влияющие на работу осадительных центрифуг.
24. Осадительно-фильтрующие центрифуги. Технологические характеристики.
25. Шламы на ОФ. Характеристика шламов. Влияние шламов на технологические процессы.
26. Сгущение шламов. Кривые процесса сгущения.
27. Коагуляция и флокуляция суспензий.
28. Классификация частиц в багер-зумпфе.
29. Классификация и сгущение в гидроциклонах.
30. Сгущение в радиальных сгустителях.
31. Осветление шламовых вод в тонких слоях.
32. Факторы, влияющие на процесс сгущения.
33. Механизм агрегатизации минеральных частиц.
34. Двойной электрический слой и его влияние на процессы агрегирования частиц.
35. Механизм действия полимерных флокулянтов. Деструкция флокулянтов.
36. Способы растворения флокулянтов и способы подачи их в процесс.
37. Факторы, влияющие на процесс флокуляции.

38. Барабанные вакуум-фильтры. Конструктивные особенности. Технологические параметры.
39. Ленточный вакуум-фильтр. Конструктивные особенности. Технологические параметры.
40. Дисковые вакуум-фильтры. Конструктивные особенности. Технологические параметры.
41. Гипербарфильтр Андритц. Конструктивные особенности. Технологические параметры.
42. Фильтровальные вакуум-установки.
43. Факторы, влияющие на эффективность процесса фильтрования.
44. Принцип фильтрования под давлением. Ленточные фильтр-прессы.
45. Камерные фильтр-прессы. Конструктивные особенности. Технологические параметры.
46. Схемы обработки отходов флотации.
47. Термическая сушка углепродуктов. Кинетика процесса сушки.
48. Практика окомкования углепродуктов. Связующие. Аппаратурное решение.
49. Складирование углепродуктов. Виды складов.
50. Склады рядового угля и концентрата напольного типа.

#### Перечень практических вопросов:

ПР № 1-6

Пример: Составление режимной карты процесса. Составление режимной карты процесса.

#### Критерии оценки экзамена

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-4 ПК-5	<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>	30б.
	<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>	24б.
	<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></p>	18б.

	<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>          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>          Отсутствует решение задачи.  <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует  <i>или</i>          Отказ от ответа</p>	<p>Пересдача экзамена</p>