



**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
Профессиональные компетенции	
ПК-1: Способствует осуществлению и корректировки технологических процессов в металлургии	ПК-1.1: Применяет знания основных закономерностей протекания металлургических процессов для повышения эффективности производства цветных металлов
ПК-2: Выявляет объекты для улучшения в технике и технологии	ПК-2.1: Анализирует качество технологического процесса, качества продукции по результатам аналитического контроля;

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Введение	ПК-1, ПК-2	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Грохочение	ПК-1, ПК-2	Конспект, тестовые задания	Есть/нет, решение теста
Дробление	ПК-1, ПК-2	Собеседование, тестовые задания	Объем знаний по данной теме, решение теста
Измельчение	ПК-1, ПК-2	Тестовые задания	Решение теста
Гидравлическая классификация	ПК-1, ПК-2	Тестовые задания	Решение теста
Флотация	ПК-1, ПК-2	Тестовые задания	Решение теста
Флотационные реагенты	ПК-1, ПК-2	Тестовые задания	Решение теста
Флотационные машины	ПК-1, ПК-2	Тестовые задания	Решение теста
Химическое обогащение материалов	ПК-1, ПК-2	Тестовые задания	Решение теста

**1 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<i><b>Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»</b></i>				
	Тестовые задания	Выполнение в течении обучения по дисциплине и защита	от 0 до 10 баллов по критериям	Оценка от 2 до 5
	ИТОГО:	-	___ баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>            0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);            65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);            75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);            85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

**2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

Для очной, очно-заочной формы обучения  
Задания для текущего контроля и сдачи дисциплины

**Вариант 1**

<b>ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО</b>	<b>Компетенция</b>
1. Вычислить содержание магния в карбонате магния $MgCO_3$ 1. 31,16% 2. 26,31% 3. 28,57% 4. 41,23%	<b>ПК-1, ПК-2</b>
2. Какому минералу соответствует формула $NiFeS_2$ ? 1. Халькопирит	<b>ПК-1, ПК-2</b>

<p>2. Пентландит</p> <p>3. Халькозин</p> <p>4. Кубанит</p>	
<p>3. Формула хизлевудита:</p> <p>1. NiFeS<sub>2</sub></p> <p>2. Ni<sub>3</sub>S<sub>2</sub></p> <p>3. FeS<sub>2</sub></p> <p>4. Fe<sub>7</sub>S<sub>8</sub></p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>4. Извлечение основных компонентов в продукты обогащения указывают на схеме:</p> <p>1. цепи аппаратов</p> <p>2. водно-шламовой</p> <p>3. качественно-количественной</p> <p>4. принципиальной технологической</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>5. В результате сгущения получают продукт с содержанием твердого:</p> <p>1. 10-20%</p> <p>2. 70-85%</p> <p>3. 40-65%</p> <p>4. 25-35%</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>6. Грохочение материала, когда подрешётный продукт является конечным продуктом грохочения, называется:</p> <p>1. предварительным</p> <p>2. самостоятельным</p> <p>3. совмещенным</p> <p>4. поверочным</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>7. Угол захвата щековой дробилки - это угол:</p> <p>1. между подвижной и неподвижной щекой</p> <p>2. между ситами</p> <p>3. между колосниками</p> <p>4. между валками</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>8. На сколько (%) загружают мельницу шарами:</p> <p>1. 30%</p> <p>2. 40%</p> <p>3. 25%</p> <p>4. 15%</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>9. Рудоразборка - это процесс обогащения, основанный на различие минералов:</p> <p>1. по крупности</p> <p>2. по массе</p> <p>3. по цвету и блеску</p> <p>4. по объему</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>10. Реагенты, применяемые для ускорения процессов сгущения продуктов обогащения:</p> <p>1. сорбенты</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>2. флокулянты</li> <li>3. активаторы</li> <li>4. стабилизаторы</li> </ul>	
<p>11. К подготовительным процессам относится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. дробление</li> <li>2. сгущение</li> <li>3. фильтрация</li> <li>4. флотация</li> </ul>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>12. Исходным материалом для процесса обогащения является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. руда</li> <li>2. концентрат</li> <li>3. минерал</li> <li>4. порода</li> </ul>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>13. Крупная фракция исходного материала при фильтровании концентрируется в:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. песках</li> <li>2. сливах</li> <li>3. кеке</li> <li>4. хвостах</li> </ul>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>14. Факторы, влияющие на работу отсадочных машин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. температура окружающей среды</li> <li>2. высота постели</li> <li>3. величина силы тяжести</li> <li>4. притяжение молекул</li> </ul>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>15. Гравитационное обогащение в вертикальном пульсирующем потоке воды или воздуха называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. классификацией</li> <li>2. флотацией</li> <li>3. отсадкой</li> <li>4. промывкой</li> </ul>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>16. Разрушение куска руды в результате его изгиба при ребристой форме дробящих поверхностей называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. раздавливанием</li> <li>2. раскалыванием</li> <li>3. изломом</li> <li>4. истиранием</li> </ul>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>17. Минимальное содержание основного металла в руде, позволяющее подвергать руду металлургической обработке, называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. коэффициентом полезного действия</li> <li>2. рентабельным минимумом</li> <li>3. коэффициентом комплексности</li> <li>4. коэффициентом распределения</li> </ul>	<b>ПК-1, ПК-2</b>

<p>18. Барабанные грохоты, применяемые для промывки глинистых руд, называются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. бутарами</li> <li>2. колосниковыми грохотами</li> <li>3. скрубберами</li> <li>4. вибрационными грохотами</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>19. Что такое флотационная способность?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. избирательная смачиваемость минералов маслом</li> <li>2. последовательное выделение ценных компонентов из руды</li> <li>3. степень смачиваемости минералов водой</li> <li>4. степень смачиваемости минералов маслом</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>20. При обогащении медно-никелевых сульфидных руд в качестве активатора флотации минералов меди используется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. аэрофлот</li> <li>2. бисульфит натрия</li> <li>3. ксантогенат</li> <li>4. раствор присадки ДП-4 в дизельном топливе</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>21. Если шары в мельнице поднимаются на большую высоту и падают как тела, брошенные под углом к горизонту, то режим называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. каскадным</li> <li>2. водопадным</li> <li>3. смешанным</li> <li>4. вертикальным</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>22. Какой тип классификаторов используется на Талнахской обогатительной фабрике для контрольной классификации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. спиральный механический</li> <li>2. гидроциклон</li> <li>3. гидравлический однокамерный</li> <li>4. гидравлический многокамерный</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>23. Вычислить выход концентрата, если извлечение металла 98%, массовая доля его в исходной руде 2%, а в концентрате – 49%.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 96 %</li> <li>2. 87 %</li> <li>3. 4 %</li> <li>4. 29 %</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>24. Найти производительность фабрики по руде, если фабрика выдает в сутки 1 000 т концентрата при выходе 2,5%.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 40 тыс. т</li> <li>2. 43 тыс. т</li> <li>3. 46 тыс. т</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>

4. 49 тыс. т	
25. Определить содержание молибдена в концентрате (%), если при обогащении руды с содержанием молибдена 0,1% выход концентрата 0,15% при извлечении в него молибдена 80%. 1. 48,1 % 2. 53,3 % 3. 56,1 % 4. 59,2 %	<b>ПК-1, ПК-2</b>

### Вариант 2

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО	Компетенция
1. Вычислить (%) содержание серы в $\text{CuFe}_2\text{S}_3$ . 1. 35,29% 2. 26,31% 3. 30,57% 4. 40,21%	<b>ПК-1, ПК-2</b>
2. Какому минералу соответствует формула $\text{CuFeS}_2$ ? 1. Халькопирит 2. Пентландит 3. Халькозин 4. Кубанит	<b>ПК-1, ПК-2</b>
3. Формула пирротина: 1. $\text{NiFeS}_2$ 2. $\text{Ni}_3\text{S}_2$ 3. $\text{FeS}_2$ 4. $\text{Fe}_7\text{S}_8$	<b>ПК-1, ПК-2</b>
4. Содержание основных компонентов в продуктах обогащения указывают на схеме: 1. цепи аппаратов 2. водно-шламовой 3. качественно-количественной 4. принципиальной технологической	<b>ПК-1, ПК-2</b>
5. В результате фильтрования на вакуумных фильтрах получают продукт с остаточной влажностью (%): 1. 8-15% 2. 40-45% 3. 20-35% 4. 2-6%	<b>ПК-1, ПК-2</b>
6. Грохочение материала перед операцией дробление называется: 1. предварительным 2. смешанным 3. вспомогательным	<b>ПК-1, ПК-2</b>

4. поверочным	
7. Угол между образующими внутренней поверхности наружной неподвижной конической чашей и внешней поверхностью подвижного конуса называется: 1. углом наклона подвижного конуса 2. углом смачиваемости 3. краевым углом 4. углом захвата	<b>ПК-1, ПК-2</b>
8. Виды мельниц: 1. коллекторные 2. барабанные 3. роликовые 4. конусные	<b>ПК-1, ПК-2</b>
9. Если шары в мельнице поднимаются на большую высоту и падают как тела, брошенные под угол к горизонту, то режим называется: 1. каскадным 2. смешанным 3. водопадным 4. вертикальным	<b>ПК-1, ПК-2</b>
10. Реагенты, адсорбирующиеся на поверхности раздела вода - воздух: 1. пенообразователи 2. собиратели 3. активаторы 4. мобилизаторы	<b>ПК-1, ПК-2</b>
11. К процессам обезвоживания <b>не</b> относится: 1. измельчение 2. сгущение 3. фильтрация 4. сушка	<b>ПК-1, ПК-2</b>
12. Конечной готовой продукцией процесса флотации является: 1. руда 2. концентрат 3. минерал 4. порода	<b>ПК-1, ПК-2</b>
13. Крупная фракция исходного материала при классификации концентрируется в: 1. песках 2. сливах 3. кеке 4. хвостах	<b>ПК-1, ПК-2</b>

<p>14. Процесс осаждения твердых частиц из мелкозернистых пульп под действием силы тяжести с получением уплотненного продукта и осветленного слива называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сгущением</li> <li>2. кристаллизацией</li> <li>3. сорбцией</li> <li>4. электролизом</li> </ol>	<p><b>ПК-1, ПК-2</b></p>
<p>15. Процесс, основанный на разделении смеси зерен по плотности в гравитационном или центробежном поле в среде, плотность которой промежуточная между плотностями разделяемых частиц, называется обогащение в:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. шлюзах</li> <li>2. винтовых сепараторах</li> <li>3. струйных желобах</li> <li>4. тяжелых средах</li> </ol>	<p><b>ПК-1, ПК-2</b></p>
<p>16. Разрушение руды в результате сжатия куска между двумя дробящими поверхностями, наступающее после перехода напряжений за предел прочности на сжатие, называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. раздавливанием</li> <li>2. раскалыванием</li> <li>3. ударом</li> <li>4. истиранием</li> </ol>	<p><b>ПК-1, ПК-2</b></p>
<p>17. Отношение стоимости извлеченных металлов или использованных ценных компонентов к стоимости исходного сырья называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. рентабельным максимумом</li> <li>2. рентабельным минимумом</li> <li>3. коэффициентом комплексности</li> <li>4. коэффициентом распределения</li> </ol>	<p><b>ПК-1, ПК-2</b></p>
<p>18. Бутарами называются грохоты:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. призматические барабанные</li> <li>2. колосниковые</li> <li>3. вибрационные</li> <li>4. дуговые</li> </ol>	<p><b>ПК-1, ПК-2</b></p>
<p>19. Реагенты, избирательно исключают флотировать минералов, которые должны оставаться в донном продукте, называются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. регуляторами</li> <li>2. депрессорами</li> <li>3. собирателями</li> <li>4. вспенивателями</li> </ol>	<p><b>ПК-1, ПК-2</b></p>
<p>20. При обогащении медно-никелевых сульфидных руд в качестве депрессора флотации пирротина используется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. аэрофлот</li> </ol>	<p><b>ПК-1, ПК-2</b></p>

2. бисульфит натрия 3. реагент ДМДК 4. раствор присадки ДП-4 в дизельном топливе	
21. Пески в гидроциклоне разгружаются за счет силы: 1. упругости 2. трения 3. напряжения 4. тяжести	<b>ПК-1, ПК-2</b>
22. В Норильском промрайоне <b>не</b> перерабатывается руда: 1. сульфидная 2. окисленная 3. вкрапленная 4. богато-вкрапленная	<b>ПК-1, ПК-2</b>
23. Рассчитать выход никелевого концентрата, содержащего 10% никеля. На фабрику поступает руда с содержанием никеля 3,2%. Извлечение никеля в концентрат составляет 82%. 1. 26,24 % 2. 20,12 % 3. 23,19 % 4. 28,79 %	<b>ПК-1, ПК-2</b>
24. Рассчитать, сколько руды нужно переработать для получения 500 т концентрата, если его выход составляет 5%? 1. 900 тыс.т 2. 10 т. 3. 10 тыс. т 4. 5 т	<b>ПК-1, ПК-2</b>
25. Найти содержание железа в концентрате, если при обогащении железной руды с содержанием железа 20% выход концентрата составляет 30%, а извлечение – 90%. 1. 49% 2. 54% 3. 60% 4. 68 %	<b>ПК-1, ПК-2</b>

### Вариант 3

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО	Компетенция
1. Вычислить (%) содержание воды в медном купоросе $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 1. 35,1% 2. 26,0% 3. 32,5% 4. 36,0%	<b>ПК-1, ПК-2</b>
2. Какому минералу соответствует формула $\text{CuFe}_2\text{S}_3$ ? 1. Халькопирит	<b>ПК-1, ПК-2</b>

<p>2. Пентландит</p> <p>3. Халькозин</p> <p>4. Кубанит</p>	
<p>3. Формула вюститита:</p> <p>1. FeS<sub>2</sub></p> <p>2. Ni<sub>3</sub>S<sub>2</sub></p> <p>3. FeO</p> <p>4. FeS</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>4. Содержание компонента - это отношение:</p> <p>1. массы продукта к массе исходного материала</p> <p>2. массы компонента в продукте к массе продукта</p> <p>3. массы компонента в продукте к массе его в исходном материале</p> <p>4. массы исходного материала к массе продукта</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>5. Применяемые на обогатительной фабрике аппараты показывают на схеме:</p> <p>1. цепи аппаратов</p> <p>2. подачи энергии</p> <p>3. поточной вентиляции</p> <p>4. автоматизации</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>6. При дроблении в открытом цикле грохочение называется:</p> <p>1. предварительным</p> <p>2. самостоятельным</p> <p>3. вспомогательным</p> <p>4. поверочным</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>7. Отношение диаметра наиболее крупных зерен руды, поступающей на дробление, к диаметру наиболее крупных зерен в продукте дробления, называется:</p> <p>1. степенью дробления</p> <p>2. степенью сокращения</p> <p>3. ходом подвижной щеки</p> <p>4. степенью захвата</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>8. Главный недостаток щековых дробилок:</p> <p>1. периодичность работы</p> <p>2. маленькое распространение в различных отраслях промышленности</p> <p>3. громоздкая конструкция</p> <p>4. частые поломки</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>9. На какие группы можно разделить минералы по электрической проводимости?</p> <p>1. парамагнитные</p> <p>2. диэлектрики, проводники, полупроводники</p> <p>3. слабомагнитные</p> <p>4. немагнитные</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>

<p>10. Реагенты, применяемые для ускорения процессов сгущения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сорбенты</li> <li>2. коагулянты</li> <li>3. мобилизаторы</li> <li>4. стабилизаторы</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>11. К процессам обогащения относится:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сгущение</li> <li>2. сушка</li> <li>3. фильтрация</li> <li>4. флотация</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>12. Качество полезного ископаемого определяется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. влажностью</li> <li>2. крупностью</li> <li>3. содержанием сульфидов</li> <li>4. содержанием ценного компонента</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>13. Размерность содержания компонента в материале:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. объемная доля</li> <li>2. метр кубический</li> <li>3. массовая доля</li> <li>4. тонна</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>14. Фактор, влияющий на работу отсадочных машин:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. притяжение молекул</li> <li>2. амплитуда пульсации</li> <li>3. подача энергии</li> <li>4. температура окружающей среды</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>15. Флотация - это процесс обогащения, основанный на различие свойства минералов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. крупности</li> <li>2. массы</li> <li>3. цвету, блеску</li> <li>4. смачиваемости поверхности</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>16. Разрушение руды в результате расклинивания куска между остриями дробящих поверхностей и последующего разрыва, называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. раздавливанием</li> <li>2. раскалыванием</li> <li>3. ударом</li> <li>4. истиранием</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>17. Угол между поверхностью минерала и касательной к поверхности воздушного пузырька или капли воды называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. углом кривизны</li> <li>2. углом захвата</li> <li>3. краевым углом смачивания</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>

4. объемным углом	
18. Вспомогательное оборудование, предназначенное для обеспечения необходимого контакта пульпы с реагентами, называется: 1. стабилизатором 2. дробилкой 3. классификатором 4. контактнЫМ чаном	<b>ПК-1, ПК-2</b>
19. Реагенты, которые избирательно восстанавливают прежнюю флотуемость депрессированных минералов, называются: 1. регуляторами 2. активаторами 3. собирателями 4. вспенивателями	<b>ПК-1, ПК-2</b>
20. При обогащении медно-никелевых сульфидных руд в качестве собирателя для флотации медных минералов используется: 1. аэрофлот 2. бисульфит натрия 3. реагент ДМДК 4. сосновое масло	<b>ПК-1, ПК-2</b>
21. Операция по снятию тяжелой фракции при обогащении в потоке воды текущей по наклонной плоскости называется: 1. классификацией 2. выщелачиванием 3. измельчением 4. сполоском	<b>ПК-1, ПК-2</b>
22. Метод обогащения по крупности, цвету, блеска называется: 1. химическим 2. выщелачиванием 3. измельчением 4. сортировкой	<b>ПК-1, ПК-2</b>
23. Определить выход хвостов, если фабрика получает 100 т/сут. концентрата, а производительность фабрики 10 000 т/сут. 1. 1 % 2. 99 % 3. 78 % 4. 39 %	<b>ПК-1, ПК-2</b>
24. Узнать, сколько нужно переработать руды для получения 1 т концентрата, если выход его составляет 4%? 1. 8 т 2. 25 т	<b>ПК-1, ПК-2</b>

3. 13 т 4. 15 т	
25. Определить массовую долю металла в концентрате, если выход этого продукта 10%, массовая доля металла в исходной руде 3%, а извлечение металла в хвосты 10%. 1. 22 % 2. 25 % 3. 27 % 4. 29 %	<b>ПК-1, ПК-2</b>

#### Вариант 4

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО	Компетенция
1. Вычислить (%) содержание железа в $Fe_2O_3$ 1. 70,0% 2. 55,0% 3. 60,5% 4. 66,2%	<b>ПК-1, ПК-2</b>
2. Какому минералу соответствует формула $SiO_2$ ? 1. вюстит 2. магнетит 3. халькозин 4. кремнезему	<b>ПК-1, ПК-2</b>
3. Формула магнетита: 1. $Fe_3O_4$ 2. $Ni_3S_2$ 3. $(FeO)_2 \cdot SiO_2$ 4. $Fe_7S_8$	<b>ПК-1, ПК-2</b>
4. Извлечение компонента в продукт - это отношение: 1. массы продукта к массе исходного материала 2. массы компонента в продукте к массе продукта 3. массы компонента в продукте к массе его в исходном материале 4. массы исходного материала к массе продукта	<b>ПК-1, ПК-2</b>
5. Объемы воды, используемой при обогащении, показывают на схеме: 1. цепи аппаратов 2. водно-шламовой 3. качественно-количественной 4. принципиальной технологической	<b>ПК-1, ПК-2</b>
6. При замыкании грохота на дробилку грохочение называется:	<b>ПК-1, ПК-2</b>

1. предварительным 2. контрольным 3. вспомогательным 4. поверочным	
7. Крупность дробленого материала щековой дробилки зависит от: 1. высоты загрузочного отверстия 2. ширины загрузочного отверстия 3. ширины разгрузочного отверстия 4. высоты дробилки	<b>ПК-1, ПК-2</b>
8. Мельницы МШЦ - это мельницы с: 1. верхней разгрузкой 2. центральной разгрузкой 3. разгрузкой через решетку 4. нижней разгрузкой	<b>ПК-1, ПК-2</b>
9. К специальным методам обогащения <b>не</b> относятся: 1. радиометрический 2. химический 3. физико-механический 4. гравитационный	<b>ПК-1, ПК-2</b>
10. К реагентам модификаторам <b>не</b> относятся: 1. регуляторы среды 2. собиратели 3. активаторы 4. депрессоры	<b>ПК-1, ПК-2</b>
11. К процессам производственного обслуживания <b>не</b> относится: 1. электроснабжение 2. сушка 3. снабжение сжатым воздухом 4. механизация и автоматизация	<b>ПК-1, ПК-2</b>
12. При обогащении не получают в качестве продукта обогащения: 1. руду 2. концентрат 3. хвосты 4. промпродукт	<b>ПК-1, ПК-2</b>
13. Пирротиновый концентрат - это: 1. коллективный концентрат 2. селективный концентрат 3. хвосты 4. промпродукт	<b>ПК-1, ПК-2</b>
14. Фактор, не влияющий на работу отсадочных машин: 1. высота постели 2. амплитуда пульсации	<b>ПК-1, ПК-2</b>

3. применяемый цикл отсадки 4. температура окружающей среды	
15. Концентратор Нельсона применяется на Норильской обогатительной фабрике для извлечения: 1. меди 2. драгметаллов 3. кобальта 4. никельсодержащего пирротина	<b>ПК-1, ПК-2</b>
16. Разрушение кусков руды скользящей рабочей поверхностью, при котором внешние слои куска подвергаются деформации сдвига, и постепенно срезаются, называется: 1. раздавливанием 2. раскалыванием 3. изломом 4. истиранием	<b>ПК-1, ПК-2</b>
17. Операция флотации, в которой повторно обогащаются концентраты предшествующих операций с целью повышения их качества, называется: 1. основной флотацией 2. перечистой флотацией 3. контрольной флотацией 4. коллективной флотацией	<b>ПК-1, ПК-2</b>
18. Мельницы, применяемые для измельчения руды, бывают: 1. сферические 2. стержневые 3. шарово-трубные 4. конусные	<b>ПК-1, ПК-2</b>
19. Реагенты, создающие среду с определенными физическими и химическими свойствами, в которой наилучшим образом проявляется действие других флотационных реагентов, называются: 1. регуляторами 2. активаторами 3. собирателями 4. вспенивателями	<b>ПК-1, ПК-2</b>
20. При обогащении медно-никелевых сульфидных руд в качестве собирателя для флотации минералов меди и никеля используется: 1. ксантогенат калия 2. бисульфит натрия 3. реагент ДМДК 4. сосновое масло	<b>ПК-1, ПК-2</b>

<p>21. Одно или двуспиральные классификаторы выпускают в зависимости от:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. марки изделия</li> <li>2. системы подачи энергии</li> <li>3. производительности</li> <li>4. года выпуска</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>22. Влага не может быть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пленочной</li> <li>2. капиллярной</li> <li>3. щелочной</li> <li>4. гидроскопической</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>23. Фабрика отгружает металлургическому заводу 200 т/сут. металла с концентратом. Производительность фабрики по исходной руде 20 000 т/сут., в исходной руде массовая доля металла 1,5%. Вычислить извлечение металла в концентрат.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 61,9 %</li> <li>2. 63,7 %</li> <li>3. 64,6 %</li> <li>4. 66,7 %</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>24. Определить суточную производительность фабрики, если фабрика производит в сутки 500 т концентрата при выходе 1,0%.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 43 тыс. т</li> <li>2. 48 тыс. т</li> <li>3. 50 тыс. т</li> <li>4. 56 тыс. т</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>25. Вычислить, с какой массовой долей ценного компонента фабрика получает концентрат, если извлечение в концентрат компонента 90%, массовая доля его в руде 2%, а выход концентрата 5%?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 36 %</li> <li>2. 39 %</li> <li>3. 43 %</li> <li>4. 46 %</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>

### Вариант 5

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО	Компетенция
<p>1. Вычислить (%) содержание кислорода в гематите <math>Fe_2O_3</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 35,9%</li> <li>2. 30,0%</li> <li>3. 48,15%</li> <li>4. 39,0%</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>2. Какому минералу соответствует формула <math>Fe_3O_4</math>?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ковеллин</li> <li>2. пентландит</li> </ol>	<b>ПК-1, ПК-2</b>

3. магнетит 4. кубанит	
3. Формула троилита: 1. NiFeS <sub>2</sub> 2. FeS 3. FeS <sub>2</sub> 4. Fe <sub>7</sub> S <sub>8</sub>	ПК-1, ПК-2
4. Выход продукта - это отношение: 1. массы продукта к массе исходного материала; 2. массы компонента в продукте к массе продукта; 3. массы компонента в продукте к массе его в исходном материале; 4. массы исходного материала к массе продукта	ПК-1, ПК-2
5. Выходы продуктов на переделах обогащения обозначаются на схеме: 1. цепи аппаратов 2. водно-шламовой 3. качественно-количественной 4. принципиальной технологической	ПК-1, ПК-2
6. Как называется грохочение, если дробилка замкнута на грохот, на котором производят предварительное грохочение? 1. предварительным 2. контрольным 3. совмещенным 4. поверочным	ПК-1, ПК-2
7. К дробилкам преобладающего статического действия <b>не</b> относятся дробилки: 1. щековые 2. конусные 3. ударные 4. валковые	ПК-1, ПК-2
8. Недостаток мельниц самоизмельчения: 1. отсутствие в мельнице движущихся частей 2. относительная невысокая производительность 3. сложность выделения готового продукта из газовой среды 4. большой расход электроэнергии	ПК-1, ПК-2
9. К гравитационным методам обогащения <b>не</b> относится: 1. отсадка 2. флотация 3. обогащение в центробежных и криволинейных потоках 4. обогащение в потоке воды на наклонной плоскости	ПК-1, ПК-2
10. К реагентам собирателям относится: 1. ксантогенат	ПК-1, ПК-2

<p>2. известь</p> <p>3. сосновое масло</p> <p>4. бисульфит натрия</p>	
<p>11. К процессам производственного обслуживания <b>не</b> относится:</p> <p>1. электроснабжение</p> <p>2. технический контроль</p> <p>3. классификация</p> <p>4. механизация и автоматизация</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>12. Никелевый концентрат Талнахской обогатительной фабрики - это:</p> <p>1. селективный концентрат</p> <p>2. коллективный концентрат</p> <p>3. промпродукт</p> <p>4. черновой продукт</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>13. Мелкая фракция исходного материала при классификации концентрируется в:</p> <p>1. песках</p> <p>2. сливах</p> <p>3. концентрате</p> <p>4. хвостах</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>14. Факторы, влияющие на работу отсадочных машин:</p> <p>1. температура окружающей среды</p> <p>2. амплитуда пульсации</p> <p>3. величина силы тяжести</p> <p>4. притяжение молекул</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>15. К аппаратам, используемым для разделения минералов в потоке воды, текущей по наклонной плоскости, <b>не</b> относятся:</p> <p>1. шлюз</p> <p>2. аппарат Нельсона</p> <p>3. концентрационный стол</p> <p>4. струйный желоб</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>16. Разрушение кусков руды в результате воздействия динамических кратковременных нагрузок называется:</p> <p>1. раздавливанием</p> <p>2. ударом</p> <p>3. изломом</p> <p>4. истиранием</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<p>17. Операция флотации, в которой повторно обогащаются хвосты предшествующих операций с целью доизвлечения из них полезных минералов, называется:</p> <p>1. основной флотацией</p> <p>2. перечистой флотацией</p> <p>3. контрольной флотацией</p>	<b>ПК-1, ПК-2</b>

4. коллективной флотацией	
18. В механическом классификаторе КСН: 1. вся верхняя часть спирали (по всей ее длине) выступает над зеркалом (поверхностью) пульпы; 2. нижний участок спирали, находящейся вблизи сливного порога, целиком погружен в пульпу; 3. верхний участок спирали целиком погружен в пульпу; 4. средний участок спирали целиком погружен в пульпу	<b>ПК-1, ПК-2</b>
19. Виды тяжелых сред: 1. однородная и неоднородная 2. однотипные и разнотипные 3. первостепенные и второстепенные 4. органические и неорганические	<b>ПК-1, ПК-2</b>
20. При обогащении медно-никелевых сульфидных руд в качестве регулятора среды при флотации минералов меди и никеля используется: 1. ксантогенат калия 2. бисульфит натрия 3. реагент ДМДК 4. известь	<b>ПК-1, ПК-2</b>
21. Основным показателем процесса дробления является: 1. выход негабарита 2. степень дробления 3. содержание взвешенных частиц 4. степень измельчения	<b>ПК-1, ПК-2</b>
22. Медный концентрат, получаемый на Талнахской обогатительной фабрике - это: 1. коллективный концентрат 2. селективный концентрат 3. хвосты 4. промпродукт	<b>ПК-1, ПК-2</b>
23. Вычислить извлечение металла в концентрат, если фабрика после обогащения 1000 т руды с содержанием металла 0,5% получила 10 т концентрата с содержанием металла 45%. 1. 87 % 2. 90 % 3. 96 % 4. 99 %	<b>ПК-1, ПК-2</b>
24. Сколько тонн руды необходимо будет переработать для получения 1000000 т концентрата, если выход концентрата 10%? 1. 8 млн. т 2. 9,5 млн. т	<b>ПК-1, ПК-2</b>

3. 10 млн. т 4. 13 млн. т	
25. Вычислить, с какой массовой долей ценного компонента фабрика получает концентрат, если извлечение в концентрат компонента 97%, массовая доля его в руде 5%, а выход концентрата 6%? 1. 72,3 % 2. 75,7 % 3. 79,1 % 4. 80,8 %	<b>ПК-1, ПК-2</b>

## ОРЦМ

№ вопроса	№ варианта				
	1	2	3	4	5
1	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
2	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
3	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
4	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
5	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
6	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
7	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
8	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
9	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
10	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
11	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
12	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
13	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
14	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
15	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
16	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
17	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
18	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
19	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
20	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
21	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
22	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
23	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
24	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
25	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

## Задание для Курсового проекта

Выполнить аналитический обзор по следующей тематике

Цель и задачи обогащения минерального сырья. Полезные ископаемые и роль процессов обогащения при их переработке. Радиометрическая сепарация и сортировка. Основные методы радиометрического обогащения. Показатели, определяющие эффективность радиометрической сепарации. Конструктивные особенности установок крупнопорционной сортировки и покусковой сепарации руд.

Физико-химические свойства минералов. Технологические показатели обогащения. Основные характеристики вещественного состава полезных ископаемых. Технологические свойства минералов. Классификация процессов обогащения полезных ископаемых. Основы теории разделения минералов. Технологические показатели обогащения полезных ископаемых. Технологические схемы. Примеры технологических схем рудного и нерудного минерального сырья.

Классификация и грохочение руд по крупности. Классификация процессов разделения по крупности и их технологическое назначение. Закономерности и эффективность грохочения. Просеивающие поверхности. Процесс классификации. Закономерности свободного и стеснённого падения частиц в водной и воздушной средах. Характеристики крупности руды. Типы грохотов. Гравитационные и центробежные классификаторы, воздушные сепараторы.

Дробление и измельчение. Назначение и классификация процессов дробления и измельчения. Стадии дробления и измельчения. Классификация и особенности конструкций дробилок и мельниц. Режимы работы мельницы. Схемы дробления и измельчения. Гипотезы дробления. Роль циркулирующей нагрузки. Характеристика вспомогательного оборудования для дробления.

Гравитационное обогащение минерального сырья. Общая характеристика и классификация гравитационных методов обогащения. Разделение минералов в тяжёлых жидкостях и суспензиях. Отсадка. Обогащение на концентрационных столах, винтовых сепараторах, в желобах, шлюзах. Разделение частиц в вертикальном потоке жидкости и в потоках малой толщины. Промывка. Промывочные машины. Конструкции аппаратов, используемых для гравитационного обогащения.

Магнитные методы обогащения. Физические основы. Магнитные свойства минералов. Методы магнитной сепарации для различных видов минерального сырья. Сепараторы для обогащения сильно- и слабомагнитных руд.

Электрические методы обогащения. Физические основы. Методы электрической сепарации и способы зарядки частиц. Классификация сепараторов.

Флотация. Физико-химические основы процесса флотации минерального сырья. Флотореагенты. Свойства Основные типы флотомашин и особенности их применения. Состав основных типов собирателей, пенообразователей, активаторов, депрессоров и регуляторов среды. Флотация апатитовых, апатит-нефелиновых, железных и медно-никелевых руд.

Воздушное и хвостовое хозяйство. Атмосферный воздух и способы его очистки. Системы вентиляции зданий обогатительных фабрик. Нормы воздухопотребления. Системы хвостового хозяйства. Расчет потребной общей емкости хвостохранилища. Выбор места под хвостохранилище. Схемы заполнения хвостохранилищ. Способы наращивания дамб в процессе эксплуатации хвостохранилищ. Применение сжатого воздуха на обогатительных фабриках. Классификация машин для сжатия и подачи воздуха. Транспортировка и укладка хвостов в отвал. Удаление осветленной воды из хвостовых прудов.оборот осветленной воды. Основные сведения по проектированию хвостового хозяйства обогатительных фабрик. Вспомогательные процессы обогащения. Обезвоживание (сгущение, фильтрование, сушка). Очистка сточных вод. Обратное

водоснабжение. Контроль и опробование технологического процесса. Пылеулавливание и кондиционирование оборотных вод.

Виды перемещения руды на обогатительных фабриках. Пневматический транспорт материалов. Схемы пневмотранспортных установок. Методика расчета пневмотранспортных установок. Гидравлический транспорт материалов. Схемы гидротранспортных установок.

Проблема качества добываемых руд. Методы предконцентрации руд. Усреднительные склады обогатительных фабрик. Радиометрическая сепарация и сортировка. Основные методы радиометрического обогащения. Показатели, определяющие эффективность радиометрической сепарации. Конструктивные особенности установок крупнопорционной сортировки и покусковой сепарации руд.