

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

**«Обогащение полезных ископаемых»**

для направления подготовки 210504 – Горное дело  
профиль подготовки: Подземная разработка рудных месторождений

# 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма

Семестр Наименование дисциплины	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>ПК-3 владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>											
Б1.Б.26 Основы горного дела			+	+							
<b>Б1.Б.40 Обогащение полезных ископаемых</b>				+							
Б1.Б.27 Открытые горные работы				+							
Б1.Б.34 Геомеханика						+					
Б1.Б.41 Процессы подземной разработки рудных месторождений							+	+			
Б1.В.ДВ.3.1 Технология комбинированной разработки рудных месторождений								+			
Б1.В.ДВ.2.1 Скважинная геотехнология									+		
Б1.В.ОД.3 Строительство и реконструкция горных предприятий									+		
Б1.Б.43 Системы разработки рудных месторождений										+	
Б1.В.ОД.4 Электроснабжение горных предприятий										+	
Б1.В.ДВ.4.1 Особенности разработки урановых месторождений										+	
Б1.В.ДВ.4.2 Подземная разработка пластовых месторождений										+	
Б1.Б39 Проектирование рудников										+	
Б3.ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена											+
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру											+
Этапы формирования			3	4		6	7	8	9	10	11

компетенций												
<b>ПК-17 готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов</b>												
<b>Б1.Б.40 Обогащение полезных ископаемых</b>					+							
Б1.Б.34 Геомеханика							+					
Б1.Б.41 Процессы подземной разработки рудных месторождений								+	+			
Б3.ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена												+
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру												+
Этапы формирования компетенций					4		6	7	8			11

Заочная форма

Семестр Наименование дисциплины	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>ПК-3 владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>												
Б1.Б.26 Основы горного дела			+	+								
<b>Б1.Б.40 Обогащение полезных ископаемых</b>						+						
Б1.Б.27 Открытые горные работы				+								
Б1.Б.34 Геомеханика						+						
Б1.Б.41 Процессы подземной разработки рудных месторождений							+	+				
Б1.В.ДВ.3.1 Технология комбинированной разработки рудных месторождений								+				
Б1.В.ДВ.2.1 Скважинная геотехнология									+			
Б1.В.ОД.3 Строительство и реконструкция горных предприятий									+			
Б1.Б.43 Системы										+		

разработки рудных месторождений												
Б1.В.ОД.4Электроснабжение горных предприятий										+		
Б1.В.ДВ.4.1 Особенности разработки урановых месторождений										+		
Б1.В.ДВ.4.2 Подземная разработка пластовых месторождений										+		
Б1.Б39 Проектирование рудников										+		
Б3.ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена												+
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру												+
Этапы формирования компетенций			3	4		6	7	8	9	10	11	12
<b>ПК-17 готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов</b>												
<b>Б1.Б.40 Обогащение полезных ископаемых</b>						+						
Б1.Б.34 Геомеханика						+						
Б1.Б.41 Процессы подземной разработки рудных месторождений							+	+				
Б3.ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена												+
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру												+
Этапы формирования компетенций						6	7	8			11	12

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

### 2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточн
		пороговый (удовлетворительно)	стандартный (хорошо)	эталонный (отлично)	
ПК-3	Знать	Знает общие принципы технологий переработки твердых полезных ископаемых Имеет знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допускает погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий	Имеет знания физико-химических свойств основных минералов полезных ископаемых, основные методы переработки минерального сырья; основные способы подготовки минерального сырья к обогащению; устройство и технические характеристики обогатительных машин и аппаратов, показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Имеет глубокие знания по разработке и реализации мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях; в полном объеме усвоил структуру и взаимосвязи комплексов по добыче, переработке и обогащению ПИ и их функциональное назначение	Теоретические вопросы

	Уметь	<p>Умеет применять технологические расчеты основных параметров технологического процесса и оборудования.</p>	<p>Имеет полное знание программного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, рекомендованные в программе. Умеет рассчитывать основные параметры технологии обогащения и обогатительного оборудования, проводит мониторинг параметров технологического процесса и оборудования</p>	<p>Имеет глубокие знания всех основных параметров технологии, обогатительного оборудования, проводит мониторинг и расчеты технологического процесса и оборудования</p>	Задачи
	Владеть	<p>Владеет знаниями основных принципов технологий переработки твердых полезных ископаемых</p>	<p>Владеет приемами управления процессами технологической и технической эксплуатации горных машин и оборудования; владеет основными принципами технологий переработки полезных ископаемых</p>	<p>Владеет методами эффективной эксплуатации обогатительной техники; навыками управления процессами технологической и технической эксплуатации горных машин и оборудования</p>	лабораторные работы

ПК-17	Знать	Знает общие сведения о эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	Имеет знания теоретических основ эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	Имеет глубокие знания по использованию технических средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	Теоретические вопросы.
	Уметь	Умеет использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых	Умеет теоретически обосновывать наиболее перспективные направления опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых	Умеет теоретически обосновывать и пользоваться инструментами расчета технических средств опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых	Задачи.
	Владеть	Владеет общими знаниями технических средств опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых	Владеет навыками теоретического обоснования наиболее перспективных направлений опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых	Владеет способностью выбирать и рассчитывать оптимальные технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых	Лабораторные работы

**Критерии оценивания промежуточной аттестации в случае «неудовлетворительной» оценки - «не зачтено»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением практических работ, оцениванием контрольных опросов, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных самостоятельных заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Подготовительные процессы при обогащении; дробление и грохочение; измельчение и классификация.	ПК-3; ПК-17	Отчет по практическим работам. Решение ситуационных задач Контрольный опрос
2	Основные процессы при обогащении (гравитационные методы обогащения; магнитное и электрическое обогащение; флотация. химическое обогащение)	ПК-3; ПК-17	Отчет по практическим работам. Решение ситуационных задач Контрольный опрос
3	Вспомогательные процессы при обогащении	ПК-3; ПК-17	Отчет по практическим работам. Решение ситуационных задач

### **Критерии и шкала оценивания отчета по практическим работам**

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимание теоретических основ темы работы;</li> <li>- правильная последовательность выполнения работы;</li> <li>- достоверные расчеты; аккуратность оформления</li> <li>- аргументированный вывод по полученным результатам;</li> <li>- правильные ответы на контрольные вопросы.</li> </ul>
«не зачтено»	Не соответствует одному из критериев

### **Критерии и шкала оценивания ситуационных задач**

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Задача решена верно, приведены правильные аргументирующие выводы и разработаны рекомендации по совершенствованию кадрового потенциала. Результаты расчетов отображены графически.
«не зачтено»	Задача не решена или решена со значительными замечаниями.

### ***Критерии и шкала оценивания контрольного опроса***

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Грамотное изложение материала;</li> <li>- Понимание теоретических основ полученного вопроса;</li> <li>- Схематичное изображение конструкции аппарата (оборудования);</li> <li>- Правильное обозначение основных деталей аппарата (оборудования);</li> <li>- Краткое описание принципа действия аппарата (оборудования)</li> </ul>
<i>«не зачтено»</i>	Материал изложен сумбурно, отсутствует понимание теоретических основ; отсутствует (приведено неправильно) схематичное изображение конструкции аппарата (оборудования) и неправильно описан его принцип действия

Частные критерии оценок текущей успеваемости вырабатываются кафедрой по каждой читаемой ею дисциплине, обсуждаются на кафедре и утверждаются заведующим кафедрой.

### ***2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации***

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

#### **Сдача зачета**

К сдаче зачета по дисциплине «Обогащение полезных ископаемых» допускаются студенты, защитившие все практические работы, успешно выполнившие контрольные опросы по всем разделам дисциплины. Основой для определения оценки на зачете служит объём и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины и выполнение требований к знаниям, умениям и владениям в рамках изучения дисциплины.

#### ***Критерии оценивания сдачи зачета***

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
<i>«Зачтено»</i>	Обучающийся правильно ответил на все теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы (100-90 % вопросов теста)	Эталонный
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С незначительными неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов (90%-70% вопросов теста )	Стандартный
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными ошибками выполнил практические задания. Допустил много неточностей	Пороговый

	при ответе на дополнительные вопросы (70%-50% вопросов теста )	
«Не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов (менее 50% вопросов теста )	Компетенции не сформированы

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

##### А. Ситуационные задачи

С целью закрепления практических навыков и запоминания расчетных формул при изучении дисциплины студентам предлагается решение ситуационных задач

##### Примеры ситуационных задач

**Задача 1.** На основании табл. 1 построить кривую ситового анализа (в простой сетке).

Таблица 1

Результаты ситового анализа

Классы, мм	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Масса класса, кг									
-100+50	250	230	200	210	240	220	260	270	280	290
-50+25	310	300	320	340	330	370	360	350	380	390
-25+13	475	490	500	465	455	445	435	425	415	400
-13+6	550	540	530	520	510	505	445	430	470	480
-6+3	810	800	830	790	780	770	760	750	740	720
-3+1	950	920	930	940	910	905	890	870	880	860
-1+0	2060	2020	2010	1940	1960	1980	1920	1900	1880	1860
Всего										

**Задача 2.** На основании табл. 1 и 2 определить эффективность грохочения грохота с размером отверстия сита, равным 13мм.

Таблица 2

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Содержание подрешетного продукта в надрешетном продукте, %	5	6	7	9	10	11	12	14	16	15

Примечание. Процентное содержание подрешетного продукта в исходной пробе подсчитывают по данным табл. 1.

**Задача 3.** Определить выход и массу концентрата и хвостов, извлечение олова в концентрат и хвосты, степень концентрации и степень сокращения по данным табл. 3.

Таблица 3

Показатели	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Производительность, т/ч	520	400	750	300	800	120	630	590	180	250
Содержание в руде, %	0,8	0,4	0,55	0,5	0,65	0,38	0,52	0,72	0,64	0,49
Содержание в концентрате, %	69	55	66	60	73	52	64	77	70	59
Содержание в хвостах, %	0,11	0,05	0,08	0,05	0,1	0,03	0,1	0,12	0,09	0,04

**Задача 4.** Определить выход концентрата и хвостов, содержание  $P_2O_5$  в хвостах, используя данные табл. 4.

Таблица 4

Показатели	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Содержание апатита в руде, %	16	15	20	19	17	23	18	22	21	14
Содержание апатита в концентрате, %	36,1	37,2	40,5	39,5	40,1	40,3	41,3	42,2	44	40
Извлечение апатита в концентрат, %	87,5	88	90	93	89	95	87	92	91	85

## Б. Лабораторные работы

На лабораторных занятиях студенты закрепляют теоретические знания, полученные на лекциях, а так же приобретают навыки управления и регулировки аппаратов и машин, проведения опытов, выполняют необходимые расчеты, анализируют экспериментальные результаты и делают выводы. В руководстве по каждой лабораторной работе приводятся общие теоретические сведения по изучаемой теме, цель и порядок практического проведения опыта, методика обработки полученных экспериментальных данных и содержание отчета.

### *Примеры контрольных вопросов к лабораторным работам:*

**Лабораторная работа № 1** Определение диаметра отдельных кусков руды и смеси кусков различной крупности

1. Чем вызывается необходимость в определении среднего диаметра куска руды?
2. Каким размером определяется крупность зерна при ситовом анализе?
3. Какими размерами определяется крупность зерна при визуальном ее изучении?
4. Что называется средним диаметром смеси кусков различной крупности?

**Лабораторная работа № 2** Определение гранулометрического состава руды и построение характеристик крупности

1. Для какой крупности зерен и с какой целью производится ситовой анализ руды?
2. Чем отличаются суммарные характеристики крупности от частных?
4. Что называется средней пробой?
5. В чем заключается метод «Кольца и конуса» при отборе средней пробы?
6. О чем свидетельствует вид суммарной характеристики крупности?

### **Лабораторная работа № 3** Изучение работы плоскокачающегося грохота

1. Что называется грохочением?
2. Что называется эффективностью грохочения и как она определяется?
3. Что называется коэффициентом живого сечения просеивающей поверхности и как он определяется?
4. Какие факторы влияют на производительность плоского качающегося грохота?
5. Влияет ли живое сечение просеивающей поверхности на эффективность грохочения? На производительность грохота?

### **Лабораторная работа № 4** Изучение работы щековой дробилки

1. Что называется углом захвата щековой дробилки?
2. Что такое степень дробления?
3. Что влияет на производительность щековой дробилки?
4. Как определяется мощность двигателя дробилки?
5. Чем определяется крупность дробленого продукта?

### **Лабораторная работа № 5** Влияние крупности руды на степень измельчения

1. Каково устройство и принцип действия барабанной мельницы?
2. Какие факторы влияют на производительность мельницы?
3. В какой зависимости находится крупность питания мельниц, производительность мельниц и тонкость помола? Почему?
4. По какому классу крупности контролируется тонкость помола руды?

### **Лабораторная работа № 6** Обогащение на концентрационном столе

1. Устройство концентрационного стола
2. Принцип разделения минералов на деке стола
3. Какие силы определяют траекторию движения частиц с различной плотностью?
4. Как можно охарактеризовать полученные технологические показатели обогащения?

### **Лабораторная работа № 7** Флотация полиметаллических руд

1. Что такое «флотация»?
2. Что такое «реагентный режим»?
3. Каково назначение реагентов-собирателей?
4. Устройство и принцип действия флотационной машины

### **Лабораторная работа № 8** Обогащение на электромагнитном сепараторе

1. На чем основан принцип магнитной сепарации?
2. Какие руды обогащаются магнитной сепарацией?
3. Как можно охарактеризовать полученные технологические показатели?

## **Г. Письменный контрольный опрос**

В течение семестра согласно рабочей программе по основным разделам изучаемой дисциплины проводятся письменные контрольные опросы. Каждый студент получает задание, в котором один теоретический вопрос и один вопрос на знание конструкции изучаемого оборудования.

Результаты письменных контрольных опросов учитываются при сдаче экзамена по изучаемой дисциплине.

### ***Вопросы для контрольного опроса по разделу «Подготовительные процессы при обогащении; дробление и грохочение; измельчение и классификация»***

1. Как производится ситовой анализ и как графически изображаются его результаты?

2. В каких случаях применяют грохочение, в каких – гидравлическую классификацию?
3. Что такое эффективность грохочения, по какой формуле определяют КПД грохота?
4. Назовите основные типы грохотов и область их применения.
5. На чем основан принцип действия гидравлических классификаторов?
6. Устройство и работа спиральных классификаторов, гидроциклонов.
7. Напишите формулу для определения циркулирующей нагрузки мельницы, работающей в замкнутом цикле с классификатором.
8. Начертите и объясните схемы дробления, измельчения, классификации
9. С какой целью производится дробление и измельчение полезных ископаемых и чем определяется необходимая крупность дробления и измельчения?
10. Какие вы знаете способы дробления и от чего зависит выбор того или иного способа?
11. Что такое степень дробления (измельчения), от чего она зависит? Почему, как правило, применяется стадийное дробление?
12. Назовите область применения различных типов дробилок. Что такое крупное, среднее и мелкое дробление, тонкое измельчение?
13. Объясните устройство и работу щековых, конусных и других дробилок.
14. Что такое критическое число оборотов мельницы и как оно определяется? Как можно определить теоретически невыгодное число оборотов мельницы?
15. Объясните устройство и работу шаровой мельницы. Что такое бесшаровое измельчение или самоизмельчение? В чем оно осуществляется?
16. Изобразите различные схемы дробления и измельчения.

**Вопросы для контрольного опроса по разделу «Основные процессы при обогащении (гравитационные методы обогащения; магнитное и электрическое обогащение; флотация. химическое обогащение)»**

1. На использовании каких закономерностей основаны гравитационные процессы обогащения?
2. Напишите формулы для определения конечной скорости падения частиц в зависимости от их крупности.
3. Что такое коэффициент равнопадаемости, как его определяют?
4. Для обогащения каких полезных ископаемых применяют отсадку, для каких пневматическое обогащение?
5. Изобразите схематично конструкции отсадочных машин для мокрого и пневматического обогащения, объясните их работу.
6. Изобразите схемы обогащения различных полезных ископаемых с применением процесса отсадки.
7. Изложите теоретические основы процесса обогащения полезных ископаемых на концентрационных столах. Какие силы действуют на частицы материала, находящегося на деке стола?
8. Объясните, почему на концентрационном столе образуется «веер» минералов.
9. Назовите область применения концентрационных столов, схемы обогащения полезных ископаемых с использованием концентрационных столов.
10. Начертите эскиз концентрационного стола и объясните его работу.
11. Объясните конструкции моечных желобов и шлюзов и принципы их работы.
12. Для обогащения каких полезных ископаемых применяют моечные желоба и для каких – шлюзы?
13. Что такое тяжелая суспензия, каким требованиям она должна отвечать?
14. В чем сущность процесса обогащения полезных ископаемых в тяжелых суспензиях, в чем его преимущество?
15. Какие аппараты применяют для промывки, каково их устройство и принцип действия?

16. Что такое масляная, пленочная и пенная флотации? На каких явлениях основан процесс флотации?
17. Чем определяется степень смачиваемости поверхности твердого тела?
18. Как влияет величина краевого угла смачивания на условия прилипания минеральной частицы к пузырьку воздуха?
19. Какова роль реагентов в процессе флотации?
20. На какие виды разделяются реагенты в зависимости от выполняемых ими в процессе флотации функций?
21. Изобразите схематично конструкцию механической, пневматической флотационных машин и объясните их работу.
22. На каких свойствах минералов основано магнитное обогащение?
23. Изложите физические основы магнитного обогащения.
24. На чем основано выщелачивание?
25. Какие методы выщелачивания применяются?

### **3.2. *Оценочные средства промежуточной аттестации (Тестирование)***

***Перечень вопросов и заданий для оценки знаний, умений и владений***

#### **ВАРИАНТ-1**

- 1. Обогащением полезных ископаемых называют**
  - совокупность процессов первичной обработки минерального сырья, добытого из недр, в результате которых происходит отделение ценных компонентов от пустой породы
  - совокупность процессов первичной обработки минерального сырья, добытого из недр, в результате которых происходит разделение минералов по крупности
  - уменьшение крупности кусков руды
  
- 2. При переработке полезных ископаемых применяют следующие методы обогащения**
  - флотация
  - дробление
  - магнитная сепарация
  - грохочение
  - гравитационный метод
  
- 3. При гравитационном методе обогащения применяют следующие аппараты**
  - концентрационный стол
  - отсадочную машину
  - щековую дробилку
  - винтовой сепаратор
  
- 4. На данном рисунке изображена схема разделения минералов на**

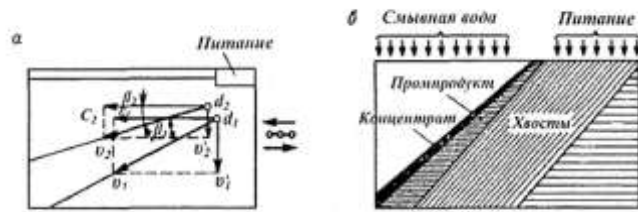


Рис. 7.10. Схема движения зерен одинакового размера, но различной плотности  $\delta$  (а) и распределение продуктов обогащения на деке стола (б)

- винтовом сепараторе
- струйном концентраторе
- концентрационном столе
- флотационной машине

#### 7. Флотационный метод обогащения основан на

- использовании различий в естественной или искусственно создаваемой смачиваемости поверхности минералов
- использовании различий в растворимости минералов
- использовании различий в магнитной восприимчивости минералов
- использовании различий в плотности минералов

#### 8. Основными видами флотационных машин являются

- механические
- барабанные
- пневматические
- валковые
- пневмомеханические

#### 9. Процессы магнитного обогащения полезных ископаемых основаны на различии

- электрических свойств разделяемых компонентов
- магнитных свойств разделяемых компонентов
- в плотности разделяемых компонентов
- в смачиваемости разделяемых компонентов

#### 10. Магнитная сепарация осуществляется в

- винтовых сепараторах
- магнитных сепараторах
- струйных концентраторах
- электрических сепараторах

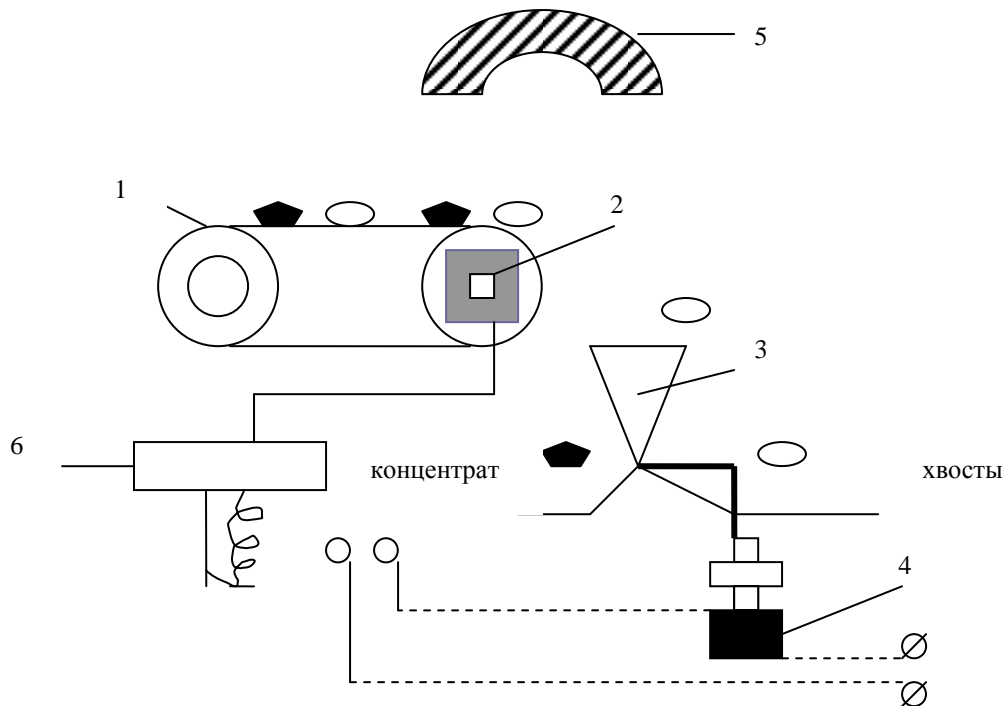
#### 11. По электропроводности минералы делятся на три группы

- ферромагнетики, парамагнетики, диамагнетики
- сульфидные, окисленные, смешанные
- проводники, полупроводники, диэлектрики

#### 12. Радиометрическая сепарация - процесс разделения минералов на основе

- различий в интенсивности испускания, отражения или поглощения ими различных видов излучений
- различий в радиоактивности
- различий в смачиваемости
- различий в твердости

**13. На рисунке изображена принципиальная схема**



- обогащения полезных ископаемых
- магнитной сепарации
- радиометрической сепарации
- электрической сепарации

**14. При выщелачивании извлекаемый компонент**

- переходит в раствор
- переходит в пенный продукт
- задерживается шероховатой поверхностью
- всплывает на поверхность суспензии

**15. Извлечение полезного компонента в концентрат характеризует**

- технологическую эффективность процессов обогащения
- полноту его перехода в этот продукт в процессе обогащения
- качество продукта обогащения
- степень концентрации полезного компонента

**16. Выходом продукта обогащения называется**

- отношение массы полученного продукта к массе переработанного исходного сырья
- отношение массы компонента в продукте к массе того же компонента в исходном полезном ископаемом
- отношение приращения массы ценного компонента в концентрате при реальном обогащении к приращению массы концентрата при теоретически достижимом обогащении
- отношение содержания полезного компонента в концентрате к содержанию его в исходном сырье

**17. Формула Луйкена-Хенкока используется для расчета**

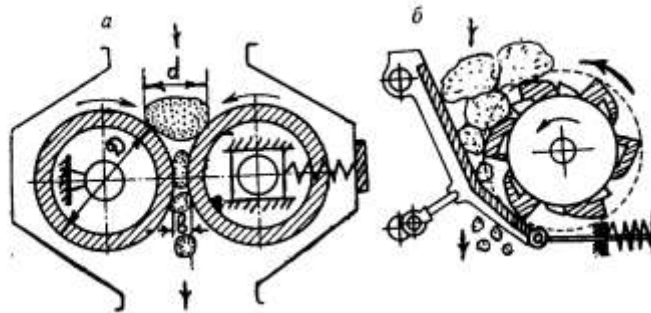
- извлечения
- баланса ценного компонента

- технологической эффективности процесса обогащения
- степени обогащения

**18. Для дробления полезных ископаемых применяются следующие дробилки**

- барабанные
- щековые
- конусные
- цилиндрические
- валковые

**19. На рисунке изображены**



- валковые дробилки
- щековые дробилки
- молотковые дробилки

**20. В зависимости от вида дробящей среды различают мельницы**

- шаровые
- валковые
- стержневые
- самоизмельчения

**21. При замкнутом цикле измельченный в мельнице материал поступает в**

- классификатор
- дробилку
- другую мельницу

**22. Дробление и измельчение это**

- процессы уменьшения размеров кусков полезных ископаемых путем разрушения их под действием внешних сил
- процессы просеивания сыпучего материала при помощи просеивающей поверхности
- процессы, при которых происходит обогащение полезных ископаемых

**23. Дробление в конусных дробилках производится**

- в рабочем пространстве, образованном неподвижной и подвижной щеками
- в рабочем пространстве, образованном неподвижным и подвижным конусами
- в рабочем пространстве, образованном вращающимися валками

**24. Характеристикой крупности называется**

- графическое изображение гранулометрического состава сыпучего материала
- графическое изображение дробленого материала
- зависимость крупности материала от способа дробления

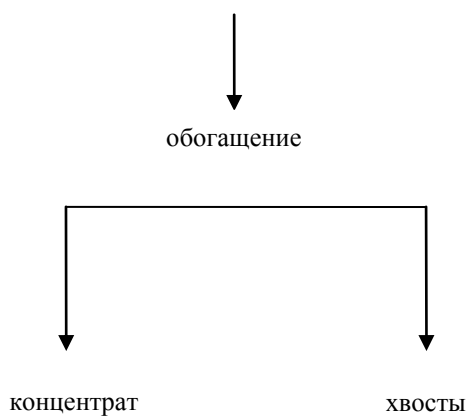
**25. Какие аппараты применяются для сушки**

- сушильный шкаф
- барабанные сушилки
- барабанные мельницы
- трубы-сушилки

**6. Какие методы очистки применяются для кондиционирования сточных вод**

- химический, механический, биологический
- магнитный, электрический
- специальные

**27. На рисунке изображена**



- принципиальная схема обогащения полезных ископаемых
- схема радиометрической сепарации
- схема флотации

**28. Среди полезных ископаемых выделяют следующие основные группы:**

- металлические
- неметаллические
- горючие
- благородные

**29. Извлечение полезного компонента в продукты обогащения определяется по формуле**

$$\varepsilon = \frac{\gamma\beta}{\alpha}$$
$$R = 1 / \gamma_k$$
$$K = \beta / \alpha$$
$$E = \frac{100(\varepsilon_k - \gamma_k)}{100 - \alpha_{\text{мин}}},$$

**30. Обезвоживанием продуктов обогащения называется**

- удаления избыточной влаги из продуктов обогащения
- удаление избыточной влаги из мельницы
- удаление избыточной влаги из сгустителя

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

##### 4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Лабораторные работы	<p>Лабораторная работа, как вид учебного занятия, проводится в специально оборудованных учебных лабораториях. Продолжительность - не менее 2-х академических часов. Необходимыми, структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.</p> <p>Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретическая готовность к выполнению заданий. По каждой лабораторной работе разработаны и утверждены методические указания к их проведению.</p> <p>Оценки за выполнение лабораторных работ учитываются как показатели текущей успеваемости студентов.</p> <p>Индивидуальные консультации преподавателя в ходе проведения лабораторной работы.</p> <p>Студенты, выполнившие лабораторную работу, составляют отчет, представляют его преподавателю и защищают.</p> <p>Преподаватель оценивает отчет по конкретной работе дифференцированно или «зачет», «незачет».</p> <p>В случае положительной оценки студент приступает к выполнению следующей лабораторной работе.</p> <p>При отрицательном результате – студент исправляет работу и защищает ее вновь.</p> <p>Студент, отсутствовавший на занятии, выполняет задание самостоятельно, консультируется у преподавателя.</p> <p>Студент, выполнивший все лабораторные задания, представивший отчеты и получивший положительные оценки, допускается до экзамена по дисциплине.</p>
Контрольный опрос	<p>В течение семестра согласно рабочей программе по основным разделам изучаемой дисциплины проводятся письменные контрольные опросы. После изучения каждого из разделов студенты получают индивидуальное задание, в котором один теоретический вопрос и один вопрос на знание конструкции изучаемого оборудования.</p> <p>Работа оформляется студентами самостоятельно и сдается на</p>

	проверку преподавателю. Студент, представивший работу и получивший положительные оценки, допускается до экзамена по дисциплине.
Ситуационная задача	Выполнение разноуровневой задачи осуществляется на практическом занятии. Распределение вариантов осуществляется преподавателем. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий. Результаты решения задач оформляются студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю

## ***4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации***

### ***Зачет***

При определении уровня достижений обучающихся на зачете учитывается:

- знание программного материала дисциплины;
- умения, необходимые для решения типовых заданий, умение выполнять предусмотренные программой типовые задания;
- владение методологией дисциплины, умение применять теоретические знания в нестандартных ситуациях при решении творческих заданий, обосновывать свои действия.

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками обучающихся при освоении дисциплины, преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося. При положительной оценке выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных опросов, ситуационных задач, студент допускается к сдаче зачета в форме тестирования. В тест включены тридцать вопросов из рассматриваемых разделов программы курса. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций не разрешено. Преподаватель заранее доводит до обучающихся темы тестирования, количество заданий в тесте, время выполнения, критерии оценки.