Документ полтисан простой алектронной полтист И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректо Федеральное посударственное автономное образовательное учреждение

Дата подписания: 23.10.2023 16:18:51 высшего образования

Уникальный про**«Национальный исследовател ьский технологический университет «МИСИС»** d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

# Рабочая программа дисциплины (модуля)

# **ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ** Флотационное обогащение полезных ископаемых

Закреплена за подразделением Кафедра обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация Горный инженер (специалист)

 Форма обучения
 очная

 Общая трудоемкость
 7 ЗЕТ

Часов по учебному плану 252 Формы контроля в семестрах:

в том числе: экзамен 8 аудиторные занятия 119 зачет 7

 аудиторные занятия
 119
 зачет /

 самостоятельная работа
 106
 курсовая работа 8

часов на контроль 27

# Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
Недель	1	8	1	7		
Вид занятий	УП	РΠ	УП	РΠ	УП	РΠ
Лекции	34 34		34	34	68	68
Лабораторные			34	34	34	34
Практические	17	17			17	17
Итого ауд.	51	51	68	68	119	119
Контактная работа	51	51	68	68	119	119
Сам. работа	57 57		49	49	106	106
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	108	108	144	144	252	252

# Программу составил(и):

к.т.н., зав. кафедрой, Юшина Т.И.

# Рабочая программа

#### Флотационное обогащение полезных ископаемых

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья

Протокол от 25.06.2020 г., №10

Руководитель подразделения Юшина Т. И.

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1 Целью освоения дисциплины является подготовка специалиста, обладающего глубоким пониманием и знанием физико-химических основ процессов флотации, технологии флотации, флотационного оборудования, методов оптимизации и управления процессами, технико-экономических показателей флотационного обогащения различных типов полезных ископаемых.

	2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
	Блок ОП: Б1.В.ДВ.12.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	САД системы в горном производстве
2.1.2	Гидродинамика шахтных потоков
2.1.3	Детали машин и основы конструирования
2.1.4	Магнитные, электрические и специальные методы обогащения
2.1.5	Маркшейдерско-геодезические приборы
2.1.6	Маркшейдерское обеспечение недропользования
2.1.7	Специальные главы программирования
2.1.8	Специальные главы химии
2.1.9	Строительная механика
2.1.10	Теоретическая и прикладная механика
2.1.11	Теория автоматического управления
2.1.12	Теория разделения минералов
2.1.13	Шахтное строительство
2.1.14	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2.1.15	Базы данных
2.1.16	Гидромеханика обогатительных процессов
2.1.17	Горнопромышленная геология
2.1.18	Горный аудит
2.1.19	Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению
2.1.20	Измерение электрических и неэлектрических величин
2.1.21	Метрология и стандартизация
2.1.22	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.23	Прикладная механика
2.1.24	Прикладное программное обеспечение
2.1.25	Сопротивление материалов
2.1.26	Строительные материалы
2.1.27	Теоретические основы защиты окружающей среды
2.1.28	Физика горных пород
2.1.29	Физиология и психология человека
2.1.30	Электротехника и электроника
2.1.31	Учебная практика (ознакомительная)
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Горные машины и оборудование подземных и открытых горных работ
2.2.2	Добыча и переработка строительных горных пород
2.2.3	Квалиметрия недр
2.2.4	Комбинированная разработка месторождений полезных ископаемых
2.2.5	Контроль технологических процессов обогащения
2.2.6	Маркшейдерские работы при строительстве мегаполисов
2.2.7	Механика подземных сооружений
2.2.8	Моделирование и оптимизация процессов горного производства
2.2.9	Моделирование и расчет подземных сооружений
2.2.10	Окускование и металлургия
2.2.11	Организация и управление горным производством

2.2.12	Оценка аэрологических рисков горных предприятий
2.2.12	Переработка неметаллического сырья
2.2.13	Проектирование технологических машин и оборудования
2.2.14	
	Реконструкция горных предприятий
2.2.16	Сдвижение и деформации породных массивов и земной поверхности
2.2.17	Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях
2.2.18	Технологии горноспасательного дела
2.2.19	Технологии обогащения и переработки полезных ископаемых
2.2.20	Транспортная логистика горных предприятий
2.2.21	Транспортные системы горных предприятий
2.2.22	Управление горнопромышленными отходами
2.2.23	Управление запасами и качеством минерального сырья
2.2.24	Управление энергоресурсами
2.2.25	Экологическая экспертиза в горном деле
2.2.26	Электроснабжение горных предприятий
2.2.27	Вспомогательные процессы обогащения полезных ископаемых
2.2.28	Высшая геодезия
2.2.29	Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых
2.2.30	Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия
2.2.31	Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ
2.2.32	Машины и оборудование для горно-строительных работ
2.2.33	Моделирование и автоматизация обогатительных процессов и схем
2.2.34	Организация, планирование и управление строительного производства
2.2.35	Содержание, ремонт и реконструкция подземных сооружений
2.2.36	Технология использования и утилизации отходов горного производства
2.2.37	Управление безопасностью труда
2.2.38	Управление охраной окружающей среды
2.2.39	Управление состоянием массива горных пород
2.2.40	Управление устойчивостью откосных сооружений
2.2.41	Цифровое управление энергоэффективностью горных предприятий
2.2.42	Беспилотные технологии в маркшейдерском деле
2.2.43	Геодинамика недр
2.2.44	Инженерный анализ технологических машин
2.2.45	Исследование обогатимости полезных ископаемых
2.2.46	Комплексное освоение георесурсного потенциала месторождений
2.2.47	Международные стандарты оценки запасов минерального сырья
2.2.48	Оценка проектов горных предприятий
2.2.49	Оценка проектов предприятий горно-металлургического комплекса
2.2.50	Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод
2.2.51	Планирование горных работ
2.2.52	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.53	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.54	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.55	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.56	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.57	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.58	Преддипломная практика
2.2.59	Преддипломная практика
2.2.60	Преддипломная практика
2.2.61	Преддипломная практика
2.2.62	Преддипломная практика
2.2.63	Преддипломная практика
2.2.64	Технология машиностроения
2.2.0	

2.2.65	Химия и технология флотационных реагентов					
2.2.66	ологическая безопасность					
2.2.67	кономика подземного строительства					
2.2.68	лектрооборудование и сети открытых и подземных горных работ					

# 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, COOTHECEHHЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

#### Знать:

- ПК-4-32 Механизм действия реагентов при флотации и закономерности изменения флотационных свойств минералов.
- ПК-4-31 Теоретические основы процесса флотации.

# ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи в области профессиональной деятельности

# Знать:

- ПК-3-32 Методики выбора и расчета основного и вспомогательного флотационного оборудования.
- ПК-3-32 Основное и вспомогательное оборудование и принципы организации работы флотационных фабрик и отделений.
- ПК-3-31 Технологии и режимы флотационного обогащения различных видов минерального сырья.
- ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

#### Уметь:

ПК-4-У1 Анализировать результаты исследований в области теории и технологии флотации и экспериментально проверять полученные выводы.

#### ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи в области профессиональной деятельности

#### Уметь:

- ПК-3-У1 Квалифицированно разрабатывать технологию флотационного обогащения полезного ископаемого с учетом комплексности использования минерального сырья и охраны окружающей среды при минимальных затратах на обогащение.
- ПК-3-У2 Использовать модели флотации для совершенствования, интенсификации и автоматизации процессов флотационного обогащения.
- ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

# Владеть:

ПК-4-В1 Навыками расчетов и исследований в области теории и технологии флотации и экспериментальной проверки предлагаемых решений.

# ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи в области профессиональной деятельности

#### Владеть

- ПК-3-В1 Навыками анализа технологических и технико-экономических преимуществ и недостатков конкурирующих технологический решений и грамотного выбора рациональной технологии с учетом необходимости комплексного использования сырья.
- ПК-3-В2 Методами моделирования процесса флотации с целью совершенствования, интенсификации и автоматизации производственных процессов флотационного обогащения полезных ископаемых.

	4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполн яемые работы	
	Раздел 1. Основные понятия о флотационном методе обогащения. Теоретические основы процесса флотации, элементарный акт флотации								

1.1	Сущность, главные особенности и классификация флотационных процессов. Элементарный вкт флотации. Термодинамика элементарного акта флотации. Физические основы пленочной и пенной флотации, пенной сепарации. Повышение эффективности флотации минеральных частиц граничной крупности. /Лек/	7	20	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1	Л1.1Л2.3 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1 Э2	KM1	
	смачиваемости поверхности минералов. Измерение углов смачивания /Лаб/		_	-У1 ПК-4-32 ПК-3-В2 ПК-3 -В1 ПК-3-У2 ПК-3-У1	2 Э2		
1.3	Изучение кинетики пенной флотации /Лаб/	8	2	ПК-4-В1 ПК-3 -В2 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4 -32 ПК-4-31 ПК-3-У2 ПК-3 -У1	Л1.1Л2.8 Л2.9Л3.2 Э2	KM1,K M4	
1.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ.Подготовка к выполнению тестовых заданий и контрольной работе по дисциплине /Ср/	7	30	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-32	Л1.1Л2.8Л3. 2 Э2	KM1	P1
	реагенты. Механизм действия						
2.1	Назначение, классификация и общая характеристика флотационных реагентов. Влияние основных факторов на состояние поверхности минералов в отсутствие собирателей. Собиратели и механизмы их действия при флотации. Активаторы и механизмы их действия при флотации. Депрессоры и механизмы их действия при флотации. Реагенты-регуляторы и механизмы их действия при флотации. Пенообразователи и механизм их действия при флотации. Пенообразователи и механизм их действия при флотации. /Лек/	7	14	ΠΚ-4-31 ΠΚ-3- 31 ΠΚ-4-32	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.8 Л2.10 Э2	KM1	
2.2	Изучение влияния рН пульпы на флотацию сульфидных минералов /Лаб/	8	2	ПК-4-В1 ПК-4 -У1 ПК-3-В2 ПК-3-В1 ПК-3 -У2 ПК-3-У1	Л1.1Л2.8 Л2.9Л3.2 Л3.3 Э2	KM1	

2.3	Изучение влияния концентрации собирателя на показатели флотации /Лаб/	8	2	ПК-4-В1 ПК-4 -У1 ПК-3-В2 ПК-3-В1 ПК-3 -У2 ПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9Л3.2	KM1	
2.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к выполнению тестовых заданий и контрольных работ по дисциплине. /Ср/	7	27	ПК-3-31 ПК-3- 32 ПК-3-32 ПК-4-31 ПК-4- 32	Э2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.10Л3.2 Э2	KM1	
2.5	Изучение влияния состава пенообразователей и свойств пены на показатели флотации /Лаб/	8	2	ПК-3-31 ПК-3- У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-4 -31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4 -В1	Л1.1Л2.8 Л2.10Л3.2 Э2	KM1,K M4	
2.6	Определение расходов флотационных реагентов в технологических режимах процесса флотации /Пр/ Раздел 3. Технология	7	4	ПК-4-В1 ПК-4 -32 ПК-4-У1	Л2.5 Л1.1Л2.3 Л3.2 Л2.11	KM1,K M2,KM 3	P1
	флотационного процесса						
3.1	Основные характеристики вещественного состава полезных ископаемых и их влияние на флотацию. Схемы флотации. Режимы флотации. Направления совершенствования режимов флотации. Кондиционирование пульп и оборотных вод перед флотацией. /Лек/	8	20	ПК-3-31 ПК-3- У1 ПК-3-У2 ПК-4-32 ПК-4- У1	Л1.1Л2.8 Л3.3 Л2.11Л3.2 Э1 Э2	KM1	
3.2	Изучение условий активации цинковой обманки при различной щелочности пульпы /Лаб/	8	4	ПК-3-В2 ПК-4 -В1 ПК-4-У1 ПК-3-У1 ПК-3 -В1 ПК-3-У2	Л1.1Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.9 Л3.3 Л2.10Л3.2 Э1 Э2	KM1	
3.3	Изучение влияния концентрации сернистого натрия на флотацию сульфидных и окисленных минералов при различной щелочности пульпы и концентрации собирателя /Лаб/	8	2	ПК-4-В1 ПК-4 -У1 ПК-3-В2 ПК-3-В1 ПК-3 -У1 ПК-3-У2	Л1.1Л2.6 Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.2 Э1 Э2	KM1	
3.4	Изучение влияния крупности частиц минералов и интенсивности перемешивания пульпы на показатели флотации /Лаб/	8	2	ПК-4-В1 ПК-4 -У1 ПК-3-В2 ПК-3-В1 ПК-3 -У2 ПК-3-У1	Л1.1Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.2 Э2	KM1,K M4	
3.5	Изучение влияния плотности пульпы на показатели флотации /Лаб/	8	2	ПК-4-В1 ПК-4 -У1 ПК-3-В2 ПК-3-В1 ПК-3 -У2 ПК-3-У1	Л1.1Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.2 Э2	KM1	

	_		1	T		1		
3.6	Изучение влияния	8	2	ПК-4-В1 ПК-4	Л1.1Л2.5		KM1	
	температуры пульпы на			-У1 ПК-3-В2	Л2.6 Л2.8			
	показатели флотации /Лаб/			ПК-3-В1 ПК-3	Л2.9			
	i '			-У2 ПК-3-У1	Л2.10Л3.2			
					Э2 Э2			
2.7	TI.	0	4	THE 4 D1 THE 4			TC) (1	
3.7	Изучение влияния	8	4	ПК-4-В1 ПК-4	Л1.1Л2.5		KM1	
	растворимых солей и			-У1 ПК-3-В2	Л2.6 Л2.8			
	шламов на показатели			ПК-3-В1 ПК-3	Л2.9			
	флотации /Лаб/			-У2 ПК-3-У1	Л2.10Л3.2			
					Э2			
3.8	Определение оптимальных	8	8	ПК-4-В1 ПК-4	Л1.1Л2.5		KM1	
3.6		O	0	-У1 ПК-3-В2	Л2.6 Л2.8		KIVII	
	параметров реагентного							
	режима бесцианидной			ПК-3-В1 ПК-3	Л2.9			
	технологии разделения			-У2 ПК-3-У1	Л2.10Л3.2			
	коллективных медно-				Э2			
	свинцовых							
	концентратов. /Лаб/							
3.9	Расчет технологических	7	5	ПК-3-31 ПК-3-	Л1.1Л2.3		КМ1,К	P1
3.7	схем флотации	,		У1 ПК-3-У2	Л2.4Л3.1		M3	11
					112.4115.1		IVIS	
	(качественно-			ПК-3-В1 ПК-4				
	количественных и водно-			-В1 ПК-3-32				
	шламовых) /Пр/							
3.10	Проработка лекционного	8	12	ПК-3-31 ПК-3-	Л1.1Л2.5		KM1	
	материала.			32 ПК-3-32	Л2.6 Л2.8			
	Самостоятельное изучение			ПК-3-У1 ПК-3	Л2.9			
	литературы. Подготовка к			-В1 ПК-3-У2	Л2.10Л3.2			
	лабораторным работам.			ПК-4-31 ПК-4-	Э2			
	Подготовка к защите			32 ПК-4-У1				
	лабораторных работ.							
	Подготовка к выполнению							
	и выполнение контрольных							
	работ и тестовых							
	заданий. /Ср/							
	Раздел 4. Флотационные							
	машины и							
	вспомогательное							
	оборудование		_					
4.1	Классификация	8	6	ПК-3-32 ПК-3-	Л1.1Л2.8Л3.		KM1	
	современных			32	2			
	флотационных машин,							
	аппаратов и требования,							
	предъявляемые к ним.							
	Процессы диспергирования							
	воздуха и аэрации пульпы							
	во флотомашинах							
	различных типов.							
	Конструктивные							
	особенности механических,							
	пневмомеханических,							
	пневматических							
	флотационных машин и							
	машин пенной сепарации.							
	Сравнительная							
	характеристика, выбор,							
	расчет и основные							
	направления							
	совершенствования							
	флотационных машин.							
	Устройства для подготовки							
						1		
	пульпы к флотации. /Лек/							

4.2	Писиобожно истент	ρ	1	пи з эз пи з	пттопо	T/3 // 1	
4.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы.Подготовка и выполнение тестовых	8	4	ПК-3-32 ПК-3- 32 ПК-3-В1	Л1.1Л2.8Л3. 1 Л3.2	KM1	
	заданий и контрольной работы по дисциплине. /Ср/						
4.3	Выбор и расчет флотационного оборудования /Пр/	7	8	ПК-3-32 ПК-3- 32 ПК-3-У1	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1	KM1,K M2,KM 4	
4.4	Подготовка к выполнению практического занятия, самостоятельных расчетов оборудования /Ср/	8	2	ПК-3-32 ПК-3- 32 ПК-3-У1	Л2.1 Л2.2 Л2.3Л1.1Л3. 1	KM1	
	Раздел 5. Организация работы флотационного отделения обогатительных фабрик						
5.1	Принципы построения операций флотационного цикла. Оборудование и эксплуатация реагентных площадок. Контроль и регулирование флотационного процесса. АСУТП флотационных фабрик. Разрушение флотационной пены. Организация водооборота на обогатительных фабриках. Охрана труда и техника безопасности. Основные технологические и технико-экономические и технико-экономические показатели работы флотационных фабрик. Перспективы и направления дальнейшего развития флотационного обогащения различных типов полезных ископаемых с целью повышения комплексности их использования, организации безотходного водооборота и охраны окружающей среды. /Лек/	8	8	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-32	Л1.1Л2.8Л3.	KM1	
5.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к выполнению и выполнение тестовых заданий и контрольных работ. /Ср/	8	4	ПК-3-31 ПК-3- 32 ПК-3-У1	Л1.1Л2.8	KM1	P1
	Раздел 6. Курсовая работа						

6.1	Выполнение курсовой	8	27	ПК-3-31 ПК-3-	Л1.1Л2.1	KM1	P1
	работы на тему "Разработка			32 ПК-3-32	Л2.2 Л2.5		
	и обоснование			ПК-3-У1 ПК-3	Л2.6 Л2.8		
	принципиальной схемы,			-У2 ПК-3-В1	Л2.9 Л2.10		
	основного и			ПК-3-В2 ПК-4	Л2.11Л3.2		
	вспомогательного			-31 ПК-4-32	Э1		
	оборудования, реагентного			ПК-4-У1 ПК-4			
	режима флотации и			-B1			
	разделения сульфидных и						
	окисленных минералов						
	цветных металлов с						
	получением одноименных концентратов" /Ср/						

5.	5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ  5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки					
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки			

ПК-3-32:ПК-3-22:ПК-3-2   ПК-3-22:ПК-3-2   ПК-3-22:П				1
В П. (В В В С. ) Спойства поверхности раздела вода — полух.  31 (В 43 - 24)	KM1	Экзамен	32;ПК-3-32;ПК-3-	
31.ПК.4-32.ПК.4  У1.ПК.4-31  31. Конедиционнорование предъявление поверхности минералено собирателя на поверхности минерале об собирателя. 4. Пивематические фотогоманины.  5. Свайства поверхности раздела минерал — виды. 6. Регульрование рН пульны. Звителене рН в процессе флотации. 7. Паправления совершенствования режимов флотации. 8. Технология фологации саморолиях металло и сухыфиллых минераль. 9. Дюбиной электрический ской. 10. Уальтение та являем фотогом пульны и цельно удаления загражимощих инфералом. 11. Конационирование пульные и дельно удаления загражимощих инфералом. 12. Кравеой угот съмонявания пре соприместновния твераоб, жидели и извобразнови фал. Перьмер съмонявания до съ свем с фотогационной салой. 13. Регульрование окасинтътвало восстановительного потенциала пульны. 14. Конационирование фотогационных пульна с газоми. 15. Требования, предъяжленые к фотокациина и пульны. 16. Техроораниямический заявля закрепления частици на пульных (показатель фотогирумости. 17. Регульрование окасинтовано состава промышленных и оборотных вод. 18. Кондиционирование поинного состава промышленных и оборотных вод. 19. Виняше помороризма на фотогрумость и мастнора. 20. Состажие фотогационных решентов и распора. 21. Намачение пенообразователії, ис строение и физикольнома с мотога промышленных и оборотных вод. 22. Классофикания фотогационных решентов и распоре. 23. Намачение пенообразователії, ис строение и физикольнома манима. 24. Комоние фотогационных решентов и распоре. 25. Намачение пенообразователії, ис строение и физикольнома манима. 26. Техроовиния фотогационного процесса. Регентный режим. 27. Техмолити фотогационного процесса. Регентный режим. 28. Комонить фотогационного процесса. Регентный режим. 29. Техмолити фотогационного процесса. Регентный режим. 20. Техмолити фотогационного процесса. Регентный режим. 21. Техмолити фотогационного процесса. Регентный режим. 22. Комонить фотогационного процесса. Регентный режим. 23. Комонить фотогационного процесса. Арапии. 24. Комонить фотогационного процесса. Арапии. 25. Ко				
<ul> <li>УІЛК-4-ВІ</li> <li>3. Кондициюнирование пультка и селью перероспределения собирателя на новерхности минералов. Дессорбния собирателя.</li> <li>4. Пискватические фотогманиями.</li> <li>5. Свойства поберхности раздела мищерат – вода.</li> <li>6. Ретулирование рН пульты. Значение рН и процессе флитации.</li> <li>8. Темпостоля филтации самородная металлов и судыфацых минералов.</li> <li>9. Домбной Электрический слой.</li> <li>10. Учаневие и концент пульты з селью даления загразиноших минералов.</li> <li>11. Кондиционирование пульты о целью удаления загразиноших минеральных примессей е поверхности минералов.</li> <li>12. Флотационности и плотодного потенциала туры.</li> <li>12. Красной утот саминамиза рад п. Пермаетр саминамиза, то связа с фотогмационной связа.</li> <li>13. Регульрование оместительно-восстановительного потенциала туры.</li> <li>14. Терьобования, предавляемые с фотогмационных пульт с таками.</li> <li>15. Терьобования, предавляемые с фотогмационных пульта таками.</li> <li>16. Терьобования, предавляемые с фотогмационных пульта с таками.</li> <li>17. Регульрование процессов двенерации и козагуляции шламов.</li> <li>18. Кон и пинонирование процессов двенерации и козагуляции шламов.</li> <li>18. Кон и пинонирование процессов двенерации и козагуляции шламов.</li> <li>19. Выпывые изоморфизма на фиотационных машен.</li> <li>20. Состояние фотогмионных машен.</li> <li>21. Технология фотогмионных машен.</li> <li>22. Классификация фотогмионных машен.</li> <li>23. Технология фотогмионных машен.</li> <li>24. Состояние поверхного машена.</li> <li>25. Технология фотогмионных машен.</li> <li>26. Требования, предавлежаме к совреенным и фотогмионым машен.</li> <li>27. Технология фотогмионных машен.</li> <li>28. Кольсцентный мехапизмы действи пелообразователей.</li> <li>29. Состояние поверхносты мищералов а фотогмионым машен.</li> <li>20. Требования, предавлежные конфотогмиты фотогмить.</li> <li>21. Требования действи пелообразователей.</li> <li>22. Классцфикация фотогмионым машен.</li> <li>23. Актомогогми фо</li></ul>				
обирателя на поверхности минерально. Десорбция собирателя.  4. И. Певехнотические фотокаштик. 5. Свийства поверхности расцела минерал— над. 6. Регульрование рН пудкалы. Заточине рН в пропоссе флотации. 7. Напровалення совершенствования реализов флотации. 8. Технология флотации самородных металлов и сульфидных минералов. 9. Двойной электрический слой. 10. Уд., цельне из изидеой фазы пудкалы межедательных понов. 11. Кональционирование пудкалы с воляю удаления заграживоших минеральных примесей с поверхности минералов. 12. Флотация желеннях руд. 12. Краженой угил симманалия при соприкосновении твердой, жилкой и газообразной фаз. Периметр смативания, сто связь с фиотационной сильй. 13. Регулирование окисительно-восстановительного потенциала пудкаль. 14. Кондиционирование фалтационных пудкал с таками. 15. Требования, предавляемые к фиотомаштика. 16. Термодиналический анализ закрениелия частицы и пудкарьее. Новажатель фотограмость политого потенциала пудкаль. 17. Регулирование пороцессов диспертации и комгуляции изламом. 18. Кондиционирование фалтационных пудкац с таками. 19. В внаятие опоморфизма на флотируемость минералов. 20. Состояще фалотационных решентов и растворе. 21. Накателення способразователя, их строенне физико-химинеское бана предавлення образователя, их строенне физико-химинеское бана предавлення образователя, их строення физико-химинеское бана фотограмователя, постоя в растворе. 21. Накателення способразователей, их строення физико-химинеское бана фотограмователей, их строення физико-химинеское фотограмователей, их строення физико-химинеское образователей. 22. Кольсователей пределення межения межения пособразователей. 23. Технология фотограмователей, их строення фотограмователей, пособразователе				
<ol> <li>А. Писковатись фотовышимы.</li> <li>С. Свойства поверхности раздела минерал — вода.</li> <li>С Ретупирование р Н путклы. Звачение р Н в процессе флотации.</li> <li>Ревенства</li> <li>Л. Направления совершенствования режимоф флотации.</li> <li>В. Темискогия фотовыши самородных метадлов и судьфидых минералов.</li> <li>Л. Помощи самородных метадлов и судьфидых минералов.</li> <li>Л. Помощинопрование пудъпы цельо удаления запразняющих минеральных примесей с поверхности минералов.</li> <li>С. Фитотации железици урга.</li> <li>Краженой утол смачивания пре сопримененовлении тверлой, жикой и газоборалной фал. Периметр смачивания, его связа с фитотационной свялой.</li> <li>Регупационной свялой.</li> <li>Регупационной свялой.</li> <li>Регупационной свялой.</li> <li>Регупационной свялой.</li> <li>В. Кондиционирование флотационных пудыт с газами.</li> <li>Термочнамической вылю за связа премывания на пудырьке.</li> <li>Показатель фотопруемости.</li> <li>Регупарование окронивамической вылю за сражения частицы на пудырьке.</li> <li>Показатель фотопруемости.</li> <li>Регупарование помогражения предватируемость минералов.</li> <li>Состоящие фотовые помогражения мастицы и помож.</li> <li>Кондиционирование понного состава промышленных и оборотильх вод.</li> <li>Визимие измотратива на фитогрумость минералов.</li> <li>Состоящие фотовной для регупарование приограм с состав промышленных и оборотильх вод.</li> <li>Кольствие фотовной пих регенства, их строение и физико-химитеские с собива расторе.</li> <li>Назначение пенкобрязователей, их строение и физико-химитеские с собиве фотовной поможна для в расторе.</li> <li>Начичение пенкобрязователей, их строение и физико-химитералов в фитовной постеме.</li> <li>Регупарование произователей, их строение и физико-химитералова поможна пределателей.</li> <li>Состоящие фотовной поможна пределателенных машим.</li> <li>Технология фотовной потов процесса. Плотность пудым.&lt;</li></ol>			y 1;11K-4-B1	
<ol> <li>Свойства поверхности раздета минерал – дол.</li> <li>Регулирование р Нудълы. Значение р В в процессе фотации. Решенты</li> <li>Направления совершенствования режимов фотации.</li> <li>Кехнология фотации самородных металиов в сульфидных минералов.</li> <li>Удансине из жидкой фазы пульны нежелательных нонов.</li> <li>Кондиционирование пульны с нелью удысния загрячивницих минеральных примесей с поверхностия минерало.</li> <li>Флотация желеных руд.</li> <li>Красной утах самичавани при соприкосновении твердой, жидкой и гакоборазной фаз. Периметр смачивания, ето связь с фотапцинонной приложенное потенциала пульна.</li> <li>Не Кондиционирование фотационных пульн с газами.</li> <li>Требования, предъявляемые к фототоминным.</li> <li>Требования, предъявляемые к фотоминным пульна с газами.</li> <li>Требования, предъявляемые к фотоминным пульн с газами.</li> <li>Требования, предъявляемые к фотоминным изманов.</li> <li>Кондиционирование моното состава промышленным и оборотных вод.</li> <li>Вышим регомение поможное состава промышленным и оборотных вод.</li> <li>Вышим голомофизма на фотопруемость минералов.</li> <li>Състояние помофразма на фотопруемость минералов.</li> <li>Състояние помофразмание понного состава промышленным и оборотных вод.</li> <li>Вышим состава премышленным и оборотных машии.</li> <li>Технология фотационных решентия в раствире.</li> <li>Наглачение пенобразманетеле, их строение и финкоминеские совійства.</li> <li>Костоянне помофразманетеле по монатиром об предъя пр</li></ol>				
6. Регулирование р Ниумалы. Значение р Н в процессе флотации. Регититы 7. Направления совершенствовании режимою флотации. 8. Темскология флотации самородных металлов и сульфидных минералов. 9. Дология и жидкой фаза пульны нежелательных ионов. 1. Кондиционнорование пульны с нелью удаления загрязивопцих минеральных примесей с поверхности минералов. 2. Флотация желениях руд. 12. Краевой угол смачивания при сопримесновении тверлой, жикой и тазообразилой фаз. Периметр смачивания, его связь с флотационной силой. 3. Регулирование окисингельно-восстановительном потемивала пульпы. 14. Кондиционнрование флотационных пульн с газами. 15. Требования, предъявляемые к флотомацинам. 16. Теркоринамический анали загранения частицы на пумарые. Покаватель флотаруемости. 17. Регулирование порощесов диспертации и колуляции шламов. 18. Кондиционирование нопото осстава промышленных и оборотных вод. 19. Вимяние изкомофизмана на флотируемость минералов. 20. Состояние флотационных решением в растире. 21. Навиачение пенобразователей, их строение и физико-химические совбіствя. 22. Классификационных решению в растире. 23. Темкомогия флотационных минералов во флотационной системе. 24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе. 25. Робования, предъявляемые к современным флотационным машина. 27. Технология флотационного процесса. Впотогость дъльшы. машинам. 28. Коварсенствий межания элементарного астафикации. 29. Освояные факторы, определяющие вероятность флотации. 30. Межанизм действия пеногофоразователей. 31. Мусканизм флотационного процесса. Плотогость пульпы. 32. Кософикация фактовителных собпрагаей. 33. Гидратные слои. Кривая фрумклиа-Дератина. 34. Межанизм фактовителных собпрагаей. 36. Освояные факторы, определяющие вероятность флотации. 37. Флотация титал-пиркониемых руд. 38. Флотация титал-пиркониемых руд. 39. Респортимость на пределяющие вероятность флотации. 31. Мусканизм фактовительных собпрагаей. 32. Аспольность муска пределяющие при флотации. 33. Расторимость породесса. Арашия и пережения в пережения правления в пер				
Решенты 7. Направления совершенствования режимов флотации. 8. Технология флотации свмородных метаплов и сульфидных минералов. 9. Двойной зискерический слой. 10. Удаление из жидкой физы пульны нежелятельных нонов. 11. Колдиционирование пульны е целью удавления загряживощих минеральных примессей с поверхноети минералов. 12. Флотация желениях руд. 12. Кражей утол сманивания при соприконовении твердой, жидкой и такообразной фак. Периметр сма-извания, его свять с физиационной слый. 13. Регумпрование окиснительно-восстановительного потенциала пульты. 14. Колдиционирование флотационных пульта с газами. 15. Гребования, предъяжаемые к физогомащиных. 16. Термодивамический ападил закрепления частицы на пультрыхе. 10. Подавляеть фотогрумости. 17. Регумпрование процессов диспергации и комутувщим цламов. 18. Колдиционирование помного составя промышленных и оборетных вод. 20. Состояние поморфизма на флотируемость минералов. 21. Стогомите поморфизма на флотируемость инфералов. 22. Классификация флотационных разленов в ристворе. 21. Назлачение пенообразователей, их строение и физико- минералование поверхности минералов в ристворе. 22. Классификация флотационных машии. 23. Технология флотационных машии. 24. Состояние поверхности минералов в офлотационных машии. 25. Гребования, предъяжаемые к современным флотационным машитам. 26. Требования, предъяжаемые к современным флотационным машитам. 27. Технология флотационных машии. 28. Кольсенентный механии элементарного акта флотации. 29. Основные факторы, определяющено разленей. 26. Армоматирование предъяжненией. 31. Механича действия иногенных собразеней. 32. Арсофици разлениям. 33. Гоцитические и минералов, газов и реагентов и воде. 34. Комутические факторы, определяющенный кори. 35. Расгиоризователия. 36. Комическая форобщик Финистенных собразеней. 36. Основные факторы, определяющенный кори. 37. Флотационных реалими. 38. Флотационных реалими. 39. Расгиоризователи, газов и реагентов и воде. 36. Кимическая форобщик финистенных собразеней. 36. Комическая форобщика в пеневах руди при ф				
<ol> <li>Направления совершенствования режимов флотации.</li> <li>Темнология фолотации смородных металюв и сульфидных миноразов.</li> <li>Долойной эпектрический слой.</li> <li>Уавление из жидкой фази пудклы исжелательных колов.</li> <li>Компиновирование пудклы с целью удаления загрязляющих минеральных примесей с поверхности минералов.</li> <li>Флотации жененых руд.</li> <li>Краков удол свыма примене и спорыкосповении твердой, жиркой и гакобразной фаз. Первыегр смачивания, сто связь с фаготационной сильй.</li> <li>Теребования, предъявляемые к фототационных пудкл с тазами.</li> <li>Теребования, передъявляемые к фотомашинам.</li> <li>Тереморивание совного остава промышленных и оборотных вод.</li> <li>Визивне измомфизма на фиотируемость минералов.</li> <li>Осогомние фиотационных решентов в растворе.</li> <li>Наявляение передобразователей, их строение и физико-кимические свойства.</li> <li>Кассификационных решентов в раствиный режим.</li> <li>Состояние фиотационных решентов в раствиный режим.</li> <li>Состояние фототационных мании.</li> <li>Темнология фиотационных мании.</li> <li>Темнология фиотационных мании.</li> <li>Темнология фиотационного процесса. Растенный режим.</li> <li>Состояние повержности минералов во фототационный системе.</li> <li>Род. Теребовния, предъявляемые к современым фиотационным манинам.</li> <li>Технология фототационного процесса. Плотность пудкым.</li> <li>Технология фототационного процесса. Плотность пудкым.</li></ol>				
<ul> <li>8. Технология фонтации самородных металлов и сульфидных минералов.</li> <li>9. Двойной электрический слой.</li> <li>10. Удаление из жидкой фала пудкан нежелательных нопов.</li> <li>11. Кондинионирование пудкана с целью удаления загрязивнопцих минеральных румиссей с поверхности минералов.</li> <li>12. Флотация железных руд.</li> <li>12. Фрасовой угот смечивания при соприкосновении твердой, жидкой и такообразной фал. Периметр смачивания, его связь с фиотационной связь!</li> <li>13. Регулирование окиснительно-восстиновительного потенциала пудкама.</li> <li>14. Колданилонирование фиотационных пудкан с газами.</li> <li>15. Требования, предъявление карепления частицы на пудкрые.</li> <li>16. Термодинамический ападита закрепления частицы на пудкрые.</li> <li>16. Термодинамический ападита закрепления частицы на пудкрые.</li> <li>16. Таризирование процессов диспергации и коам ужили пламов.</li> <li>18. Кондиционаррование оборожнострации и коам ужили пламов.</li> <li>18. Кондиционаррование оборожнострации и коам ужили пламов.</li> <li>18. Кондиционаррование оборожнострации и коам ужили пламов.</li> <li>19. Визначенное флотационных реагентов в растворе.</li> <li>21. Накалечные сномобразователей, их строение и физико- минеральностра фотационных реагентов в растворе.</li> <li>22. Накалечные поворуйносты минералов а футационных машии.</li> <li>23. Технология фотационных машии.</li> <li>24. Состояние поверхносты минералов а футационных машии.</li> <li>25. Распрования, предоважденей.</li> <li>26. Требования, предоважденей и петообразователей.</li> <li>26. Требования, предоважденей и петообразователей.</li> <li>27. Технология фотационных минералов с предоста противой спетеме.</li> <li>28. Распрования, предоважденей предоста в офетационных машина.</li> <li>29. Основање факторы, определяющим евроятность фотации.</li> <li>30. Месканича убета фотационных решения.</li> <li>31. Месканика действия непообразователей.</li> <li>32. Адсобрину и масительны.</li> <li>33. Гацратные спол.</li> <li>34. Петамомусканические фотационных</li></ul>				
<ul> <li>9. Двойной энектрический слой.</li> <li>10. Угдаление из жадкой фаза пульты нежелательных нопов.</li> <li>11. Кондиционирование цульны с ислыо удаления загрязняющих минеральных примесей с поверхности минералов.</li> <li>12. Флогация желенных руд.</li> <li>12. Краевой угот смачивания при соприкосновении твердой, жидкой и газообразной фаз. Периметр смачивания, его связь с фастационной силой.</li> <li>13. Регулирование окислительно-восстановительного потенциала пульты.</li> <li>14. Кольшинонирование флотационных пульп с газами.</li> <li>15. Требования, предъявляемые к флотомашинам.</li> <li>16. Теркодиниванический знакиз закрепления частным на пузырьке. Показатель, флотируемости.</li> <li>17. Регулирование процессов двисиргации и ковгуляции шлямов.</li> <li>18. Кондиционирование понного состава промышленных и оборотных вод.</li> <li>19. Влияние изоморфизма на флотируемость минералов.</li> <li>20. Состояние флотационных реасито в растверое.</li> <li>21. Назначение пенообразователей, их строение и фазико-химические свюбства.</li> <li>22. Клаесификация флотационных машин.</li> <li>23. Технология флотационных машин.</li> <li>24. Состояние поверхности минералов в офиотационный системе.</li> <li>25. Розь и механизмы действия пенообразователей.</li> <li>26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам.</li> <li>27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы.</li> <li>28. Коалесецентный механизм элекентарного акта флотации.</li> <li>29. Основнае фасторы, опредъяющие вероятность, флотации.</li> <li>20. Селовнае фасторы, опредъяющие вероятность, флотации.</li> <li>30. Механические флотационных общинств, флотации.</li> <li>31. Механические флотационных машины.</li> <li>32. Арсофойция реагентов.</li> <li>33. Гаризтные слои. Кривая Фрумкина-Дерагина.</li> <li>34. Пирамисска слия. Загисловные машины.</li> <li>35. Реговомость минералов в пене. Стаблизании и немеская адсорбиня.</li> <li>36. Телевомость минералов в пене. Стаблизании и немескам дострой правления.</li> <li>39. Телевомость минерало</li></ul>				
10. Удаление из жидкой фаль пульты нежелательных нопов. 11. Кондиционпрование пульша с целью удальтира загрязивощих минеральных примесей с поверхности минералов. 12. Флогатия желествих руд. 12. Красвой угот смачавания при соприкоеновении твердой, жизкой и тазомобразиой фал. Периметр смачивания, его связь с фаотационной силой. 13. Регунирование оквенительно-восстановительного потенциала пульшы. 14. Кондиционирование фаотационных пульпа. 14. Кондиционирование фаотационных пульпа. 16. Термоцинамический выязиз закрепления частным на пузырьке. Показатель флогируемости. 17. Регунирование процессов диспертации и коагуляции шламов. 18. Кондиционирование опротоссов диспертации и коагуляции шламов. 18. Кондиционирование онного состава промышленных и оборотных вол. 19. Визывые изоморфизма на фиогируемость амисранов. 20. Состояние фатотационных реагентов в растворе. 21. Назначение пенообразователей, их строение и физико-химические смойства. 22. Классификация фаотационных машин. 23. Технология фатотационных машин. 24. Состояние поверхности минералов по фиотационных машин. 25. Технология фатотационного процесса. Реагентный режим. 24. Состояние поверхности минералов по фиотационных машинам. 27. Технология фатотационного процесса. Плогность в разывы. 28. Коагаенцептный механизм лействия ценьобразователей. 26. Требования, предъявлечьые к современным фаготационных машинам. 27. Технология фатотационного процесса. Плогность в разывы. 28. Коагаенцептный механизм электегариого акта флогации. 30. Механические фаотационные машина. 31. Механизм действия поносеных собирателей. 32. Адсорбияя реагентов. 33. Гидратные слои. Кривзя Фрумкина-Дерягина. 34. Пленямомеханические фаютационные машина. 35. Растворимость индеалод, таков и реагентов в воде. 36. Химическая адсорбиля. Фатотационные машина. 36. Растворимость мастария реагентов в воде. 36. Химическая адсорбиля. Фатотационные машина. 37. Растворимость часта ценьям руд. 39. Технология фатотационные машина. 40. Собиратели и механизм их действия при фатотационные машина. 41. Вторическая дос				минералов.
11. Кондиционирование пульные с целью удаления загрязияющих минеральных привессей с поверхности минералюв. 12. Флотация желениях руд. 12. Краевой утол смачивания при соприкосновении твердой, жидкой и тазообразной фаз. Периметр смачивания, его связь с флотационной силой. 13. Регулирование окислительно-восстановительного потенциала пульны. 14. Кондиционирование флотационных пульп с газами. 15. Требования, предъявлевьае к флотомапитам. 16. Теркоодинамический занали закрепления частицы на пульпрые. Показатель флотируемости. 17. Регулирование процессов диспертации и коагулиции шламов. 18. Кондиционирование прощесов диспертации и коагулиции шламов. 18. Кондиционирование поиного состава промыпленных и оборотных вод. 19. Визиние изоморфизма на флотируемость минералов. 20. Состояние флотационнох реагстов в раствере. 21. Назначение пенообразователей, их строение и физико-химические свойствав. 22. Классификация флотационнох машин. 23. Технология флотационного процесса. Реагнитный режим. 24. Состояние поверхности минералов во флотационным машини. 25. Родо и механиямы действям ценсобразователей. 26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам. 27. Технология флотационного процесса. Плотность нульпы. 28. Коадесцентный механиям засеменарного акта флотации. 29. Основные факторы, опредъявляемые к современным флотационным машинам. 31. Механические флотационных мойнателей. 32. Адсорбия реагнотов. 33. Гаратние слол. Кривая Фрумкина-Дерятина. 34. Плевмомскавическае флотационные машиния. 35. Растворимость минераль право в реассность, флотации. 36. Флотацуюннае калинам, слоль в воде в воде. 36. Химическая адсорбиям действия и при флотации. 37. Флотацуюннае калинам, слоль в воде. 38. Химическае дособия реагнотов. 39. Флотационные машиния. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичного инфененсам дособивае флотационные машиния. 42. Пекамитескае протагным общенсам дособивия и пресениями придаля и пене. Стабличации и галисные лега. 48. Дособия прастенные осостава инденных несениям, содержания и пенен				
12. Флогания желеных руд. 12. Краевой угол смачивания при соприкосновении твердой, жилкой и газообразной фаз. Периметр смачивания, его связь с фактационной силой. 13. Регулирование окислятельно-восстановительного потенциала пульны. 14. Комдиционирование флотационных пульи с газами. 15. Требования, предъявляемые к флотомащинам. 16. Термодинамический анализ закрепления частицы на пульрьке. Показатель, блотируемости. 17. Регулирование пропессов дисперации и коагуляции шламов. 18. Кондиционирование понтого состава промыпленных и оборотных вол. 19. Вънзиние измонрфитма на фактируемость минералов. 20. Состояние фактационных реагентов в растворе. 21. Назначение немобразователей, их строение и физико-химические сеойства. 22. Классификация фактационных машини. 23. Технология фактационного процесса. Реагентный режим. 24. Состояние поверхности минералов во фактационный системе. 25. Роль и мажлиямы действия непообразователей. 26. Тробования, предъявляемые к современным филопационным машинам. 27. Технология фактационного процесса. Плотность пульпы. 28. Коалесцентный мехациям элементарного акта флотации. 29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации. 30. Мехацизекие флотационные машина. 31. Мехацизекие факторы, определяющие вероятность флотации. 32. Адсорбиця растеснов. 33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерятина. 34. Пневмомежанические флотационные машина. 35. Растворимость минералов, газов в раствотор угла и флогацион и пережения по процесса. Ароорбиця образователей. 36. Химическая адсорбиця. Физическая адсорбиця в поде. 37. Адсорбиця растеснов. 38. Тидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерятина. 39. Технология минералов и непес. Стабилизация и пережешивание и переженизация и пережешивание пульпы. 40. Собиратели и механизмих действия при флотации. 41. Вогогирам конщентарация минералов и непе. Стабилизация и гашение и ена. Флотация и пережешивация предъявляемых реагентов; гребования, предъявляемые и им. 41. Визичне пецестенного состава погнанах содержащия предъявляемых и ин.				
12. Флютания железных руд. 12. Краевой уго саминания при соприкосновении тверлой, жишкой и газообразной фаз. Периметр смачивания, его связь с фаютационной силой. 13. Регунирование окислительно-восстановительного потенциала пультым. 14. Кондиционирование флотационных пульп с газами. 15. Требования, предъявляемые к флотомащинам. 16. Термодинамический анализ закрепления частивы на пузырьке. Показитель флотируемосты. 17. Регунирование процессов диспергации и коагуляции цивамов. 18. Кондиционирование нонного состава промышленных и оборотных вод. 19. Влияние изоморфизма на флотируемость минералов. 20. Состояние флотационных реагентов в растворе. 21. Нативаение пенообразователей, и строение и физико-химические свойства. 22. Классификация флотационного процесса. Реагентный режим. 23. Технология флотационного процесса. Реагентный режим. 24. Состояние поверхности минералов во флотационным машинам. 25. Роль и механитмы действия пенообразователей. 26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам. 27. Технология флотационного процесса. Плотиость пульпы. 28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации. 29. Оснояные факторы, определяющие вероятность флотации. 30. Механические флотационным машинам. 31. Механические флотационным собирателей. 32. Адсорбиця реагентов. 33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерятина. 34. Пиемомежанические флотационным алишна. 35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде. 36. Химическая адсорбиця. Опичическая адсорбиця. 37. Флотационным сильскам урас. 38. Флотация итин-нарконневых руд. 39. Технология флотационного процесса. Аррация и перемешивание привы. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичная адсорбита, бличическая адсорбиця. Опичические флотационным саменным их действия при флотации. 41. Невматченские пулыы. 42. Пенематченские флотационных реастептов; гребования, предъявляемым к им.				
12. Краевой укол смачивания при соприкосновении твердой, жицкой и назообразной фаз. Периметр смачивания, его связь с флотационной силой.  13. Регупирование оквелительно-восстановительного потенциала пульны.  14. Кондиционирование флотационных пульп с газами.  15. Требования, предъявляемые к флотомацинам.  16. Термодинамический анализ закрепления частицы на пузырьке. Показятель фротируемость.  17. Регупирование процессов диспертации и коагуляции шламов.  18. Кондиционирование ионного состава промыпленных и оборотных вод.  19. Влияние изоморфизма на флотируемость минералов.  20. Состояние фротационных реагентов у вастворе.  21. Назначение пенообразователей, их строение и физико-химические своботав.  22. Классификация флотационных машин.  23. Темнология флотационных машин.  24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе.  25. Розь и механизмы тействия пенообразователей.  26. Требования, предъявляемые к соеременным флотационным машинам.  27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы.  28. Коалеспентный механизм элементарного акта флотации.  29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации.  30. Механизм действия поногонных собирателей.  32. Адсорбиня реагентов.  33. Гыдрагные слои. Кривам Фрумкина-Дерагина.  34. Писвыможеланические флотационные машины.  35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.  36. Химическая адсорбиня. Обизическая адсорбиня.  37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и фротируемостью частицы.  38. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и фротируемостью частицы.  40. Собиратели и механизм их действия при флотации.  41. Вторичива концептрация минералов в пене. Стабилизация и гателене пень флотацующимися частицыми.  42. Пенематические флотационные машины.  43. Антиваторы и механизм их действия при флотации.  44. Назмачение и классификация флотационные машины.  45. Вызниве вещественного состава полезных и коплемых, содержания ценных компонентов, минералов в пене. Стабилизация и гелеков от сета полезных их действи				
жилкой и газообразной фах. Периметр смачивания, его связь с филогационной сызой.  13. Регулирование окислительно-восстановительного потенциала пуавыы.  14. Кондиционирование флотационных пульп с газами.  15. Требования, предъявляемые к флотомашинам.  16. Термодинамический анализ закрепления частицы на пузырыке. Показатель флотируемости.  17. Регулирование процессов диспергации и коагуляции шламов.  18. Кондициопирование нопного состава промыпленных и оборотных вод.  19. Визвине изоморфизма на флотируемость минералов.  20. Состояние флотационных реагентов в растворе.  21. Назначение ненообразователей, их строение и физико-химические свойства.  22. Классификация флотационных машии.  23. Технология флотационного процесса. Растентный режим.  24. Состояние поверхмости минералов во флотационной системе.  25. Роль и механизмы действия ленообразователей.  26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машиным.  27. Технология флотационного процесса. Патотность пульпы.  28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации.  29. Основные факторы, спределяющие пероятность флотации.  30. Механические флотационные машины.  31. Механизмеские флотационные машины.  32. Адсорбыня регсченов.  33. Гидратные слои. Крипая Фрумкина-Дерягина.  34. Пневмомежанические флотационные машины.  35. Растворимость минералов, газов и рецестов в воде.  36. Химическая адсорбитя. Опическая адсорбитя.  37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угля и флотационныя сила. Зависимость между величиной краевого угля и флотационныя гила.  40. Собиратели и межанизм их действия при флотации.  41. Вторичная адсорбитя. Опическая адсорбитя.  37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угля и флотацион пульпы.  40. Собиратели и межанизм их действия при флотации.  41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабливания и переменинация правле				
флотационной силой.  13. Регумирование окрание флотационных пульто г газами.  14. Кондиционирование флотационных пульто г газами.  15. Требования, предъявляемые к флотомапинам.  16. Термодинамический анализ закрепления частицы на пузырьке. Показатель флотируемость.  17. Регумирование процессов диспертации и коагуляции шламов.  18. Колдиционирование процессов диспертации и коагуляции шламов.  18. Колдиционирование понитог осотава промыпленных и оборотных вод.  19. Влияние изоморфизма на флотируемость минералов.  20. Состояние флотационных реагчетов в растворе.  21. Назначение пенообразователей, их строение и физико-химические свойства.  22. Классификация флотационных мании.  23. Технология флотационного процесса. Реагентный режим.  24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе.  25. Роль и межанизмы действия пенообразователей.  26. Требования, предъявляемые к современным флотационным манинам.  27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы.  28. Коалесцентный механизм энементарного акта флотации.  29. Оспояные факторы, опредъявляем вероятность флотации.  30. Механические флотационные манины.  31. Механические флотационные манины.  33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерагииа.  34. Пневмомеханические флотационные манины.  35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.  36. Химическая адсорбния, Физическая вадгорбния.  37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотации.  48. Тисматичем физиченные круп.  49. Технология флотационного процесса. Аэрация и переменивание глупьлы.  40. Собиратели и механизм их действия при флотации.  41. Вгоричаем концептрация минералов в цене. Стабилизация и гашение пены флотирующимног частным их действия при флотации.  41. Песванические и писмотирующимиеские флотационные манины.  42. Песванатические и писмость мужденния при флотации.  43. Атгинаторы и механизм их действия при флотации.  44. Назвачение и классификация флотационных реагентов; требования, предъяляемыме к император.				
13. Регулирование окислительно-восстановительного потенциала пульпы.  14. Кондиционирование флотационных пульп с газами.  15. Требования, предъявляемые к флотомапинам.  16. Термодинамический анавииз закрепления частицы на пузырьке. Показатель флотируемости.  17. Регулирование процессов диспертации и коагуляции пламов.  18. Кондиционирование поносо диспертации и коагуляции пламов.  18. Кондиционирование фонотессов диспертации и коагуляции пламов.  18. Кондиционирование фонотессов диспертации и коагуляции пламов.  20. Состояние флотационных реагентов и растворе.  21. Назначение пенеобразователей, их строение и физико- кимические свойства.  22. Классификация флотационных машин.  23. Технология флотационного процесса. Реагентный режим.  24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе.  25. Роль и механизмы действия иснообразователей.  26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машиним.  27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы.  28. Коалессиентный механизм элементарного акта флотации.  29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации.  30. Механические флотационные машины.  31. Механические флотационные машины.  32. Адсорбция реагентов.  33. Адсорбция реагентов.  34. Певмомеханические флотационные машины.  35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.  36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция.  37. Флотационная сыла. Зависимость между величнной краевого угла и флотационные машины.  38. Флотация гитан-цирковиемых руд.  39. Технология флотационного процесса. Арация и перемецивание пульпы.  40. Собиратели и механизм их действия при флотации.  41. Вгорячная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гаписие пень флотирующимися частицями  42. Пневматические и внемогираванические флотационные машины.  43. Активаторы и механизм их действия при флотации.  44. Назначение и мывесификация фиотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним.  45. Визиние вещественного состава полезных ископаемых, содержания пенных компонентого, минералогического осстава и г				
<ul> <li>пульлыь.</li> <li>14. Кондиционирование флотационных пульы с газами.</li> <li>15. Требования, предъявляемые к флотомащинам.</li> <li>16. Термодинамический анализ закрепления частицы на пузырые.</li> <li>Показатель флотпруемосты.</li> <li>17. Регулирование процессов диспертации и коагуляции шламов.</li> <li>18. Кондиционирование процессов диспертации и коагуляции шламов.</li> <li>19. Виняние измоффизма на флотируемость минералов.</li> <li>20. Состояние флотационных реагентов в растворе.</li> <li>21. Назначение ненообразователей, их строение и физикохимические свойства.</li> <li>22. Классификация флотационных машин.</li> <li>23. Технология флотационного процесса. Реагентный режим.</li> <li>24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе.</li> <li>25. Роль и механизмы действия ненообразователей.</li> <li>26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам.</li> <li>27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы.</li> <li>28. Коапсецентный механизм энементарного акта флотации.</li> <li>39. Онованые факторы, определяющие вероятность флотации.</li> <li>30. Механические флотационные машины.</li> <li>31. Механические флотационные машины.</li> <li>32. Адсорбиня реагентов.</li> <li>33. Тидратные слои. Криввая Фрумкина-Дерягина.</li> <li>34. Пневмомсханические флотационные машины.</li> <li>35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.</li> <li>36. Химическая адсорбиих, Изичиская деорбиих.</li> <li>37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотирующимися частицы.</li> <li>38. Флотационная сила.</li> <li>39. Технология флотационного процесса. Аэрация и неременивание пульпы.</li> <li>40. Собиратели и механизм их действия при флотации.</li> <li>41. Вторятная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пень флотации минералов тасетны при флотации.</li> <li>41. Вторятная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пень флотация минералов в пене. Стабилизация и гашение пень флотация.</li> <li>42. Плевматические и письмострация инфо</li></ul>				
14. Кондиционирование флотационных пульп с тазами. 15. Требования, предъявляемые к флотомашинам. 16. Термодинамический анализ закрепления частицы на пузырьке. Показатель флотируемости. 17. Регулирование процессов диспертации и коагуляции шламов. 18. Кондиционирование понного состава промышленных и оборотных вол. 19. Влияние изоморфизма на флотируемость минералов. 20. Состояние флотационных реагентов в растворе. 21. Назначение ненообразователей, их строение и физикохимические свойства. 22. Классификация флотационных машин. 23. Технология флотационного процесса. Реагентный режим. 24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе. 25. Роль и механизмы действия пенообразователей. 26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам. 27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы. 28. Колассцентный механизм элементарного акта флотации. 29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации. 30. Механические флотационные машины. 31. Механизм действия инотегных собирателей. 32. Адсорбция реагентов. 33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина. 34. Пиевмомеханические флотационные машины. 35. Растворимость минералов, тазов и реагентов в воде. 36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция. 37. Флотационная сила. Завискомость между величной краевого утла и флотационные машины. 38. Флотационная сила. Завискомость между величной краевого утла и флотационнам сила. Завискомость между величной краевого утла и флотационнам сила. Завискомость между величной краевого утла и флотационнам сила. Завискомость неньм премещенным и перемещивами и пенеменным пенемостиральнические и пневмотиральнические и пневмотиральнические и пневмотиральнические флотационные машины. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичая концентрация минералов в пене. Стаблизация и таписие пень флотирующимие частивами и тапи				
15. Требования, предъявляемые к флотомащинам. 16. Термодинамический анализ закрепления частицы на пузырьке. Показатель флотируемости. 17. Регулирование процессов диспергации и коатуляции пламов. 18. Колдишнонирование понного состава промышленных и оборотных вод. 19. Визивие изоморфизма на флотируемость минералов. 20. Состояние флотационных реагентов в растворе. 21. Назначение пенообразователей, их строение и физикохимические свойства. 22. Классификация флотационных мащин. 23. Технология флотационного процесса. Реагентный режим. 24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе. 25. Роль и механизмы действия пенообразователей. 26. Требования, предъявлемые к современным флотационным машинам. 27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы. 28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации. 29. Основные факторы, отредсяжощие вероятность флотации. 30. Механические флотационные машины. 31. Механизм действия иопогенных собирателей. 32. Адсорбция реагентов. 33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина. 34. Пиевмомеханические флотационные машины. 35. Растворизмость минералов, газов и реагентов в воде. 36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция. 37. Флотационная силы. Зависимость между величиной краевого угла и флотационнае угла. Зависимость между величной краевого угла и флотационнае илы. Зависимость между величной краевого угла и флотационнае илы, алыка и перемещивание и ульны. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотационнае илы действия и действия при флотации. 44. Назвачение и класцфикация и ластения предътнаем и и механизм их действия при ф				1 7
16. Термодинамический анализ закрепления частицы на пузырьке. Пюказатель флотируемости. 17. Регулирование пропессов диспертации и коатуляции шламов. 18. Кондиционирование понного состава промышленных и оборотных вод. 19. Влияние изоморфизма на флотируемость минералов. 20. Состояние флотационных реагентов в растворе. 21. Назначение пенообразователей, их строение и физико-химические свойства. 22. Классификация флотационных мапии. 23. Технология флотационных мапии. 24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе. 25. Роль и механизмы действия пенобразователей. 26. Требования, предъявляемые к современным флотационным мапинам. 27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы. 28. Коалесцентный механизмы лементарного акта флотации. 29. Основания, предъявляемые к современным флотационным мапинам. 21. Механические флотационные вашины. 30. Механические флотационные машины. 31. Механизм действия ионогенных собирателей. 32. Адсорбция реагентов. 33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина. 34. Пневымоеханические флотационные машины. 35. Растворимость минералов, газов и реагентов в юде. 36. Химическая адсорбция. 37. Флотационная сила. Зависимость между величной краевого угла и флотационная сила. Зависимость между величной краевого угла и флотационная сила. 38. Флотация и тила-пирконневых руд. 39. Технология флотационного процесса. Аорация и перемешивание пульпы. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичная компентрация минералов в пенс. Стабилизация и гашение пены флототруконнемых участвия при флотации. 42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные мапины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ими. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руди в флотацию.				
Показатель флотируемости.  17. Регулирование процессов диспергации и коагуляции шламов.  18. Колдиционирование ионного состава промышленных и оборотных вод.  19. Влияние изоморфизма на флотируемость минералов.  20. Состояние флотационных реагентов в растворе.  21. Назначение пенообразователей, их строение и физикохимические свойства.  22. Классификация флотационных мащин.  23. Теснология флотационного процесса. Реагентный режим.  24. Состояние поверхности минералов в флатационной системе.  25. Роль и механизмы действия пенообразователей. и сетеме.  26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам.  27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы.  28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации.  29. Основные факторы, опредъявляемые вероятность флотации.  30. Механические флотационные вероятность флотации.  31. Механизм действия нопотенных собирателей.  32. Адсорбиия реагентов.  33. Тидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина.  34. Пневмомеханические флотационные машины.  35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.  36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция.  37. Флотационная сила. Зависимость жежду величиной краевого угла и флотационация и напельнам действия их действия при флотации.  41. Вторичная концентрация минералов и пее. Стабилизация и гашение пень флотациующимся частицы.  40. Собиратели и механизм их действия при флотации.  41. Вторичная концентрация минералов и пее. Стабилизация и гашение пень досторующимся частицами  42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.  43. Активаторы и механизм их действия при флотации.  44. Назначение п на механизм их действия при флотации.  44. Назначение п на механизм их действия при флотации.  45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания приелька оруж на флотацию.  46. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания при на перагатов; требования, предъявящемые к ним.				
17. Регулирование процессов диспергации и коагуляции шламов. 18. Кондиционирование ионного состава промышленных и оборотных мод. 19. Влияние изоморфизма на флотируемость минералов. 20. Состояние флотационных реагентов в растворе. 21. Назначение пенообразователей, их строение и физикохимические свойства. 22. Классификация флотационных машин. 23. Технология флотационного процесса. Реагентный режим. 24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе. 25. Роль и механизмы действия пенообразователей. 26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам. 27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы. 28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации. 29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации. 30. Механизм ействия иопотенных обирателей. 32. Адсорбция реагентов. 33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина. 34. Пиевмомеханические флотационные машины. 35. Растворимость минералюв, тазов и реагентов в воде. 36. Химическая дробрция. Физическая адсорбция. 37. Флотационные машины. 38. Флотационная сила. Зависимость между величной краевого угла и флотируемостью частицы. 38. Флотационная сила. Зависимость между величной краевого угла и флотация итина-пиркомиевых руд. 39. Технология флотационная ила. Зависимость между величной краевого угла и флотация и перемешивание пульпы. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичная концентрация минералов в цене. Стабилизация и гапецие пены флотирующимися уастивами 42. Пневматические и пневмогидравнические флотационые машины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назвачение и велассификация флотационные машины. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералов тыем Состава и генемся руд на флотацию.				
18. Кондиционирование ионного состава промышленных и оборотных вод. 19. Влияние изоморфизма на флотируемость минералов. 20. Состояние флотационных реагентов в растворе. 21. Назначение пенообразователей, их строение и физико-химические свойства. 22. Классификация флотационного процесса. Реагентный режим. 23. Технология флотационного процесса. Реагентный режим. 24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе. 25. Роль и межанизмы действия пенообразователей. 26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам. 27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы. 28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации. 30. Механические флотационные машины. 31. Механические флотационные машины. 31. Механические флотационные машины. 33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина. 34. Пневмомеханические флотационные машины. 35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде. 36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция. 37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и фротируемостьо частищы. 38. Флотационная сила. Зависимость между величной краевого угла и фротируемостьо частишь. 39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемещивание пульпы. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичная концентрация минералов в нене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами 42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляюмые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценьых компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацио.				
оборотных вод.  19. Влияние изоморфизма на флотируемость минералов.  20. Состояние флотационных реагентов в растворе.  21. Назначение пенообразователей, их строение и физико- химические свойства.  22. Классификация флотационных машин.  23. Технология флотационного процесса. Реагентный режим.  24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе.  25. Роль и механизмы действия пенообразователей.  26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам.  27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы.  28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации.  29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации.  30. Механизческие флотационные машины.  31. Механизческие дологи, кривая Фрумкина-Дерягина.  32. Адсорбция реагентов.  33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина.  34. Пневмомеханические флотационные машины.  35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.  36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция.  37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы.  38. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы.  40. Собиратели и механизм их действия при флотации.  41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и пашение пены флотирующимися частицами  42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.  43. Активаторы и механизм их действия при флотации.  44. Назначение и насасификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к цим.  45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезие арху на флотацию.				
<ol> <li>20. Состояние флотационных реагентов в растворе.</li> <li>21. Назначение пенообразователей, их строение и физико-химические свойства.</li> <li>22. Классификация флотационных машин.</li> <li>23. Технология флотационных процесса. Реагентный режим.</li> <li>24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе.</li> <li>25. Роль и механизмы действия пенообразователей.</li> <li>26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам.</li> <li>27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы.</li> <li>28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации.</li> <li>29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации.</li> <li>30. Механизм действия иноногенных собирателей.</li> <li>31. Механизм действия иноногенных собирателей.</li> <li>32. Адсорбция реагентов.</li> <li>33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина.</li> <li>34. Пневмомеханические флотационные машины.</li> <li>35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.</li> <li>36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция.</li> <li>37. Флотационная слыа. Завистоть между величиной краевого угла и флотируемостью частицы.</li> <li>38. Флотация титан-цирконневых руд.</li> <li>39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы.</li> <li>40. Собиратели и механизм их действия при флотации.</li> <li>41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами</li> <li>42. Пневматические и ппевмогидравлические флотационные машины.</li> <li>43. Активаторы и механизм их действия при флотации.</li> <li>44. Назначение и классификация флотационных реагнотов; требования, предъявляемые к им.</li> <li>45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, согржания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.</li> </ol>				
21. Назначение пенообразователей, их строение и физико- химические свойства. 22. Классификация флотационных машин. 23. Технология флотационного процесса. Реагентный режим. 24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе. 25. Роль и механизмы действия пенообразователей. 26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам. 27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы. 28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации. 29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации. 30. Механические флотационные машины. 31. Механизм действия ионогенных собирателей. 32. Адсорбиля реагентов. 33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина. 34. Пиевмомеханические флотационные машины. 35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде. 36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбщия. 37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы. 38. Флотация титан-циркониевых руд. 39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичная концептрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами 42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к инм. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотации состава и генезиса руд на флотации.				
химические свойства.  22. Классификация флотационных машин.  23. Технология флотационного процесса. Реагентный режим.  24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе.  25. Роль и механизмы действия пенообразователей.  26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам.  27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы.  28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации.  29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации.  30. Механические флотационные машины.  31. Механизм действия ионогенных собирателей.  32. Адсорбция реагентов.  33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина.  34. Пневмомеханические флотационные машины.  35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.  36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция.  37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотационная сила.  38. Флотация титан-цирконневых руд.  39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы.  40. Собиратели и механизм их действия при флотации.  41. Вторичная компентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами  42. Пневматические и пневмогидаванические флотационные машины.  43. Активаторы и механизм их действия при флотации.  44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к инм.  45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
<ol> <li>Классификация флотационных машин.</li> <li>Технология флотационного процесса. Реагентный режим.</li> <li>Состояние поверхности мицералов во флотационной системе.</li> <li>Роль и механизмы действия пенообразователей.</li> <li>Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам.</li> <li>Технология флотационного процесса. Плотность пульпы.</li> <li>Коалесцентный механизм элементарного акта флотации.</li> <li>Основные факторы, определяющие вероятность флотации.</li> <li>Механизм действия ионогенных собирателей.</li> <li>Адсорбция реагентов.</li> <li>Тидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерятина.</li> <li>Пиевмомеханические флотационные машины.</li> <li>Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.</li> <li>Химическая адсорбция. Физическая адсорбция.</li> <li>Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотационнае частицы.</li> <li>Флотация титан-пиркониевых руд.</li> <li>Технология флотационного процесса. Аэрация и перемещивание пульпы.</li> <li>Собиратели и механизм их действия при флотации.</li> <li>Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами</li> <li>Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.</li> <li>Активаторы и механизм их действия при флотации.</li> <li>Активаторы и механизм их действия при флотационые машины.</li> <li>Активаторы и механизм их действия при флотационые пребования, предъявляемые к ним.</li> <li>Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.</li> </ol>				
<ol> <li>23. Технология флотационного процесса. Реагентный режим.</li> <li>24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе.</li> <li>25. Роль и межанизмы действия пенообразователей.</li> <li>26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам.</li> <li>27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы.</li> <li>28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации.</li> <li>29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации.</li> <li>30. Механические флотационные машины.</li> <li>31. Механизм действия ионогенных собирателей.</li> <li>32. Адсорбция реагентов.</li> <li>33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерятина.</li> <li>34. Пневмомеханические флотационные машины.</li> <li>35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.</li> <li>36. Химическая адсорбция.</li> <li>37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы.</li> <li>38. Флотация титан-циркониевых руд.</li> <li>39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемещивание пульпы.</li> <li>40. Собиратели и механизм их действия при флотации.</li> <li>41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пень флотирующимися частицами</li> <li>42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.</li> <li>43. Активаторы и механизм их действия при флотации.</li> <li>44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним.</li> <li>45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацион.</li> </ol>				
<ul> <li>24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе.</li> <li>25. Роль и механизмы действия пенообразователей.</li> <li>26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам.</li> <li>27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы.</li> <li>28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации.</li> <li>29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации.</li> <li>30. Механические флотационные машины.</li> <li>31. Механизм действия иноногенных собирателей.</li> <li>32. Адсорбция реагентов.</li> <li>33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина.</li> <li>34. Пневмомеханические флотационные машины.</li> <li>35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.</li> <li>36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция.</li> <li>37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы.</li> <li>38. Флотация титан-цирконневых руд.</li> <li>39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы.</li> <li>40. Собиратели и механизм их действия при флотации.</li> <li>41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пень флотирующимися частицам.</li> <li>42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.</li> <li>43. Активаторы и механизм их действия при флотации.</li> <li>44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним.</li> <li>45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.</li> </ul>				
25. Роль и механизмы действия пенообразователей. 26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам. 27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы. 28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации. 29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации. 30. Механические флотационные машины. 31. Механизм действия ионогенных собирателей. 32. Адсорбция реагентов. 33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина. 34. Пневмомеханические флотационные машины. 35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде. 36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция. 37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы. 38. Флотация титан-цирконневых руд. 39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемещивание пульпы. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами 42. Пневматические и ппевмогидравлические флотационные машины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам. 27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы. 28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации. 29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации. 30. Механизм действия ионогенных собирателей. 31. Механизм действия ионогенных собирателей. 32. Адсорбция реагентов. 33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина. 34. Пневмомеханические флотационные машины. 35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде. 36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция. 37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы. 38. Флотация титан-циркониевых руд. 39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемещивание пульпы. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами 42. Пневматические и пневмогидравлические флотационые машины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
машинам.  27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы.  28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации.  29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации.  30. Механические флотационные машины.  31. Механизм действия ионогенных собирателей.  32. Адсорбция реагентов.  33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина.  34. Пневмомеханические флотационные машины.  35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.  36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция.  37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы.  38. Флотация титан-циркониевых руд.  39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы.  40. Собиратели и механизм их действия при флотации.  41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами  42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.  43. Активаторы и механизм их действия при флотации.  44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним.  45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
<ul> <li>27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы.</li> <li>28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации.</li> <li>30. Механические флотационные мащины.</li> <li>31. Механизм действия ионогенных собирателей.</li> <li>32. Адсорбция реагентов.</li> <li>33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина.</li> <li>34. Пневмомеханические флотационные мащины.</li> <li>35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.</li> <li>36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция.</li> <li>37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы.</li> <li>38. Флотация титан-циркониевых руд.</li> <li>39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемещивание пульпы.</li> <li>40. Собиратели и механизм их действия при флотации.</li> <li>41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами</li> <li>42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.</li> <li>43. Активаторы и механизм их действия при флотационые машины.</li> <li>44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним.</li> <li>45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.</li> </ul>				
28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации. 29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации. 30. Механические флотационные машины. 31. Механизм действия ионогенных собирателей. 32. Адсорбция реагентов. 33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина. 34. Пневмомеханические флотационные машины. 35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде. 36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция. 37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы. 38. Флотация титан-циркониевых руд. 39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами 42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации. 30. Механические флотационные машины. 31. Механизм действия ионогенных собирателей. 32. Адсорбция реагентов. 33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина. 34. Пневмомеханические флотационные машины. 35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде. 36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция. 37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы. 38. Флотация титан-циркониевых руд. 39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами 42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацион.				
<ul> <li>30. Механические флотационные машины.</li> <li>31. Механизм действия ионогенных собирателей.</li> <li>32. Адсорбция реагентов.</li> <li>33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина.</li> <li>34. Пневмомеханические флотационные машины.</li> <li>35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.</li> <li>36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция.</li> <li>37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы.</li> <li>38. Флотация титан-циркониевых руд.</li> <li>39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы.</li> <li>40. Собиратели и механизм их действия при флотации.</li> <li>41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами</li> <li>42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.</li> <li>43. Активаторы и механизм их действия при флотации.</li> <li>44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним.</li> <li>45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотациор, минералогического состава и генезиса руд на флотациор.</li> </ul>				
31. Механизм действия ионогенных собирателей. 32. Адсорбция реагентов. 33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина. 34. Пневмомеханические флотационные машины. 35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде. 36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция. 37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы. 38. Флотация титан-циркониевых руд. 39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемещивание пульпы. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами 42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
<ul> <li>33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина.</li> <li>34. Пневмомеханические флотационные машины.</li> <li>35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.</li> <li>36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция.</li> <li>37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы.</li> <li>38. Флотация титан-циркониевых руд.</li> <li>39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы.</li> <li>40. Собиратели и механизм их действия при флотации.</li> <li>41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами</li> <li>42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.</li> <li>43. Активаторы и механизм их действия при флотации.</li> <li>44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним.</li> <li>45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.</li> </ul>				
<ul> <li>34. Пневмомеханические флотационные машины.</li> <li>35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.</li> <li>36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция.</li> <li>37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы.</li> <li>38. Флотация титан-циркониевых руд.</li> <li>39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы.</li> <li>40. Собиратели и механизм их действия при флотации.</li> <li>41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами</li> <li>42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.</li> <li>43. Активаторы и механизм их действия при флотации.</li> <li>44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним.</li> <li>45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.</li> </ul>				32. Адсорбция реагентов.
<ul> <li>35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.</li> <li>36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция.</li> <li>37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы.</li> <li>38. Флотация титан-циркониевых руд.</li> <li>39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы.</li> <li>40. Собиратели и механизм их действия при флотации.</li> <li>41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами</li> <li>42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.</li> <li>43. Активаторы и механизм их действия при флотации.</li> <li>44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним.</li> <li>45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.</li> </ul>				
36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция. 37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы. 38. Флотация титан-циркониевых руд. 39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами 42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы. 38. Флотация титан-циркониевых руд. 39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами 42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
угла и флотируемостью частицы.  38. Флотация титан-циркониевых руд.  39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы.  40. Собиратели и механизм их действия при флотации.  41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами  42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.  43. Активаторы и механизм их действия при флотации.  44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним.  45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
<ul> <li>38. Флотация титан-циркониевых руд.</li> <li>39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы.</li> <li>40. Собиратели и механизм их действия при флотации.</li> <li>41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами</li> <li>42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.</li> <li>43. Активаторы и механизм их действия при флотации.</li> <li>44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним.</li> <li>45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.</li> </ul>				
<ul> <li>39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы.</li> <li>40. Собиратели и механизм их действия при флотации.</li> <li>41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами</li> <li>42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.</li> <li>43. Активаторы и механизм их действия при флотации.</li> <li>44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним.</li> <li>45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.</li> </ul>				
перемешивание пульпы. 40. Собиратели и механизм их действия при флотации. 41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами 42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
<ul> <li>40. Собиратели и механизм их действия при флотации.</li> <li>41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами</li> <li>42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.</li> <li>43. Активаторы и механизм их действия при флотации.</li> <li>44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним.</li> <li>45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.</li> </ul>				
41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами 42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
гашение пены флотирующимися частицами 42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
машины. 43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
43. Активаторы и механизм их действия при флотации. 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
требования, предъявляемые к ним. 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				
содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.				требования, предъявляемые к ним.
генезиса руд на флотацию.				
46. Уравнение равновесия и максимальный размер флотирующейся				
				46. У равнение равновесия и максимальный размер флотирующейся

			частицы.
KM2	Контрльная работа 1	ПК-3-У2;ПК-4- 31;ПК-4-У1	Список вопросов для подготовки к контрольной работе:  1. Определение понятия «флотационный метод обогащения». Главные особенности и значение флотационного процесса.  2. Факторы, определяющие вероятность минерализации
			пузырьков и пенной флотации частиц. 3. Вероятность столкновения частицы с пузырьком.
			<ol> <li>Вероятность закрепления частицы на пузырьке.</li> <li>Вероятность сохранения частицы на пузырьке.</li> <li>Вероятность удержания частиц в слое пены.</li> </ol>
			Необходимый размер пузырьков при флотации. 7. Кинетика и скорость флотации.
			8. Гистерезис смачивания при наступлении жидкой фазы на газовую и наоборот.
			9. Связь между краевым углом и показателем флотируемости.
			10. Флотационная пена.
			11. Основные разновидности и классификация
			флотационных процессов. 12. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации.
			13. Уравнение равновесия и максимальный размер
			флотирующейся частицы на плоской поверхности раздела «газ-
			жидкость».
			14. Термодинамический анализ закрепления частицы на
			пузырьке. Показатель флотируемости. 15. Гидратные слои. Кривая Фрумкина.
			16. Флотационная сила. Зависимость между величиной
			краевого угла и флотируемостью частицы.
			17. Краевой угол смачивания. Зависимость $\theta = f(\sigma)$ .
			Периметр смачивания, его связь с флотационной силой.  18. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на
			18. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела двух фаз.
			19. Физические и химические свойства воды.
			20. Кристаллохимические особенности минералов и их
			влияние на флотационные свойства минералов.
			21. Кристаллические структуры минералов и их
			классификация. 22. Естественная флотируемость минералов.
			23. Общая физико-химическая характеристика газовой фазы.
			24. Кислород, углекислый газ, сернистый газ, сероводород
			как флотационные реагенты. Их свойства и применение в практике флотации.
			25. Особенности взаимодействия минералов с водой во
			флотационной системе. 26. Структура и устойчивость гидратных слоев.
			27. Образование и структура двойного электрического слоя (ДЭС) при взаимодействии минералов с водой.
			28. Влияние заряда поверхности минералов и структуры ДЭС на адсорбционную активность минералов.
			29. Влияние неоднородности поверхности минералов на их
			поведение при флотации. 30. Характер ненасыщенных связей на поверхности
			минерала. Естественная гидрофильность и гидрофобность.
			31. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на
			границе раздела двух фаз.
			32. Необходимый размер пузырьков при флотации.
			Оптимизация крупности и состава поверхности пузырьков. 33. Свойства минералов, влияющие на процесс
			взаимодействия их с реагентами.
			34. Флотационная сила. Связь между краевым углом и
			показателем флотируемости.
			<ul> <li>35. Классификация минералов по флотируемости (Эйгелес).</li> <li>36. Контроль и регулирование флотационного процесса.</li> <li>37. Гистерезис смачивания и его значение при флотации.</li> </ul>
		1	

TO 10	Tre	TTYC 4 X/1 TTYC 4	To v c
KM3	Контрольная	ПК-4-У1;ПК-4-	Список вопросов для подготовки к контрольной работе:
	работа 2	В1;ПК-3-В1;ПК-3-	1. Активирующие действие реагентов путем хемосорбции ионов на
		У1;ПК-3-31;ПК-3-	поверхности минералов (на примере сфалерита).
		32	2. Организация водооборота на обогатительных фабриках.
			3. Технология флотационного процесса. Интенсивность съема
			пены.
			4. Активирующие действие реагентов путем химической очистки
			поверхности минералов.
			5. Флотация руд солеобразных минералов.
			6. Технология флотационного процесса. Схемы флотации.
			7. Активирующие действие реагентов путем гетерогенной
			химической реакции.
			8. Регулирование окислительно-восстановительного потенциала и
			состояния жидкой фазы пульпы.
			9. Кинетика и скорость флотации.
			10. Флотация шеелитовых руд.
			11. Назначение и основные механизмы действия реагентов –
			депрессоров. Способы депрессии. Механизм депрессирующего
			действия щелочей.
			12. Оптимизация подготовки коллективных концентратов к их
			разделению.
			13. Условия повышения эффективности флотации крупных и
			тонких частиц.
			14. Флотация окисленных руд цветных металлов.
			15. Механизм депрессирующего действия цианидов.
			16. Кондиционирование пульп и оборотных вод перед флотацией.
			Назначение операций кондиционирования.
			17. «Сухая» и «Мокрая» флотация.
			18. Механические флотомашины.
			19. Механизм депрессирующего действия сульфидов щелочных
			металлов.
			20. Флотация Cu – Zn руд.
			21. Адсорбция реагентов на поверхности раздела фаз.
			22. Механизм депрессирующего действия хроматов и фосфатов.
			23. Схемы коллективной и коллективно-селективной флотации.
			24. Гетерополярные неионогенные собиратели и гетерополярные
			собиратели с неопределенным химическим составом.
			25. Технология флотационного процесса.
			26. Схемы коллективной и селективной флотации. Принципы
			построения операций флотационного цикла.
			27. Флотация касситерита из оловянных шламов.
			28. Кинетика флотации.
			29. Механизм депрессирующего действия жидкого стекла.
			30. Комбинированные схемы флотации.
			31. Флотация вольфрам-молибденовых руд.
			32. Флотация молибденовых руд.
			33. Назначение и основные механизмы действия активаторов при
			флотации.
			34. Автоматический контроль и регулирование расхода реагентов
			при флотации.
			35. Механические флотационные машины.
			36. Пневмомеханические флотационные машины.
			37. Пневматические и пневмогидравлические флотационные
			машины.
			38. Классификация флотационных машин.
			39. Электрофлотационные машины и флотомашины с изменяемым
			давлением.

ICMA	Тооту	ПИ 2 21.ПИ 2	The street of th
KM4	Тесты	ПК-3-31;ПК-3- 32;ПК-3-У1;ПК-3- В1;ПК-4-31;ПК-4-	Примеры тестовых заданий для текущей аттестации, направленной на контроль компетенций:
		32;ПК-4-У1	1. Различия каких свойств разделяемых минералов используется во флотационном обогащении?
			1) По плотности;
			2) По смачиваемости и плотности;
			3) По смачиваемости;
			4) По крупности.
			2. Как называется процесс образования комплекса «частица
			минерала – пузырек» при флотации?
			1) Налипание; 2) Элементарный акт флотации;
			3) Столкновение;
			4) Всплывание.
			2 Vanay na rangunaran na n
			3. Какой из перечисленных методов используется для контроля ионов водорода в водных растворах?
			1) потенциометрический;
			2) спектрофотометрический;
			3) кондуктометрический;
			4) радиоизотопный.
			4. Как изменится значение рН при увеличении концентрации [H+]
			ионов в растворе в 10 раз?
			1) уменьшится в 10 раз;
			2) увеличится в 10 раз; 3) увеличится на единицу;
			4) уменьшится на единицу.
			5. Какой из перечисленных приборов может быть использован для контроля концентрации в растворе свободного CaO?
			1) рН-метр;
			2) кондуктометр;
			3) спектрофотометр;
			4) потенциометр.
			6. Какие флотационные реагенты, концентрируясь на поверхности
			минералов, повышают их гидрофобность?
			1) депрессоры;
			2) собиратели; 3) пенообразователи;
			4) регуляторы среды.
			7. В каком типе флотационных машин для подачи воздуха применяются пористые перегородки?
			1) пневмомеханические;
			2) с изменением давления;
			3) пневматические;
			4) механические.
			8. Как называется процесс насыщения пульпы пузырьками
			воздуха?
			1) диспергирование;
			2) аэрация; 3) агитация;
			4) контактирование.
			9. Укажите, какой фактор влияет более всего на скорость
			прилипания частицы к пузырьку воздуха? 1) крупность частиц;
			2) удельный вес частицы;
			3) степень гидратированности поверхности;
			4) скорость поднятия пузырьков.
			10. Как называется операция флотации, в которой повторно
	1		

	обогащаются хвосты предшествующей операции? 1) основная флотация; 2) контрольная флотация; 3) перечистная флотация; 4) межцикловая флотация.	
--	--	--

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы	Содержание работы
, ,			Типовая тема курсовой работы "Разработка и обоснование принципиальной схемы, основного и вспомогательного оборудования, реагентного режима флотации и разделения сульфидных и окисленных минералов цветных металлов с получением одноименных концентратов".  Каждому обучающемуся выдается индивидуальное задание (перечень минералов, относящихся к разным классам, всего 10-12 шт.). На основании этих данных обучающиеся разрабатывают и обосновывают принципиальную схему и реагентный режим селективной флотации гипотетической руды, состоящей из указанных в задании минералов, при этом каждый минерал должен быть выделен флотацией в самостоятельный мономинеральный продукт (концентрат). Также обучающиеся должны предложить основное и вспомогательное флотационное оборудование для реализации предложенной технологической схемы, а также принципиальную схему автоматического контроля и регулирования расхода реагентов по ионному составу пульпы. Цель курсовой работы - развить и закрепить у студентов теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении лекционного материала и выполнении лабораторных работ по курсу; выработать
			обогатительного комплекса; правильно обосновывать технологические операции обогащения и необходимое
			оборудование на основе использования лекционного материала и рекомендованной литературы.

# 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине предусмотрен зачет в 7 семестре; экзамен в 8 семестре. Экзамен по дисциплине проводится в устной форме. Экзаменационный билет содержит пять вопросов. Каждый вопрос оценивается в один балл. Комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре ОПИ.

Экзамен оценивается по 1 баллу за каждый вопрос: «неудовлетворительно» - 1-2 балла; «удовлетворительно» - 3 балла; «хорошо» - 4 балла; «отлично» - 5 баллов.

Пример экзаменационного билета:

- 1. Свойства поверхности раздела вода воздух.
- 2. Флотация железных руд.
- 3. Адсорбция реагентов.
- 4. Организация водооборота на обогатительных фабриках.
- 5. Пневмомеханические флотомашины.

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- выполнены и защищены все практические задания;
- выполнены и защищены все лабораторные работы;
- выполнены все контрольные работы;
- промежуточное и итоговое тестирование выполнено с результатами:
- от 25 и менее 50 %- «удовлетворительно;
- от 50 и менее 75 %- «хорошо»;
- от 75 до 100 %«отлично»;
- выполнена и защищена на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично") курсовая работа;
- экзамен по дисциплине сдан на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену, направленные на контроль формируемых компетенций:

- 1. Свойства поверхности раздела вода воздух.
- 2. Назначение и основные функции модификаторов при флотации.

3. Кондиционирование пульпы с целью перераспределения собирателя на поверхности минералов. Десорбция собирателя.

- 4. Пневматические флотомашины.
- 5. Свойства поверхности раздела минерал вода.
- 6. Регулирование рН пульпы. Значение рН в процессе флотации. Реагенты
- 7. Направления совершенствования режимов флотации.
- 8. Технология флотации самородных металлов и сульфидных минералов.
- 9. Двойной электрический слой.
- 10. Удаление из жидкой фазы пульпы нежелательных ионов.
- 11. Кондиционирование пульпы с целью удаления загрязняющих минеральных примесей с поверхности минералов.
- 12. Флотация железных руд.
- 12. Краевой угол смачивания при соприкосновении твердой, жидкой и газообразной фаз. Периметр смачивания, его связь с флотационной силой.
- 13. Регулирование окислительно-восстановительного потенциала пульпы.
- 14. Кондиционирование флотационных пульп с газами.
- 15. Требования, предъявляемые к флотомашинам.
- 16. Термодинамический анализ закрепления частицы на пузырьке. Показатель флотируемости.
- 17. Регулирование процессов диспергации и коагуляции шламов.
- 18. Кондиционирование ионного состава промышленных и оборотных вод.
- 19. Влияние изоморфизма на флотируемость минералов.
- 20. Состояние флотационных реагентов в растворе.
- 21. Назначение пенообразователей, их строение и физико-химические свойства.
- 22. Классификация флотационных машин.
- 23. Технология флотационного процесса. Реагентный режим.
- 24. Состояние поверхности минералов во флотационной системе.
- 25. Роль и механизмы действия пенообразователей.
- 26. Требования, предъявляемые к современным флотационным машинам.
- 27. Технология флотационного процесса. Плотность пульпы.
- 28. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации.
- 29. Основные факторы, определяющие вероятность флотации.
- 30. Механические флотационные машины.
- 31. Механизм действия ионогенных собирателей.
- 32. Адсорбция реагентов.
- 33. Гидратные слои. Кривая Фрумкина-Дерягина.
- 34. Пневмомеханические флотационные машины.
- 35. Растворимость минералов, газов и реагентов в воде.
- 36. Химическая адсорбция. Физическая адсорбция.
- 37. Флотационная сила. Зависимость между величиной краевого угла и флотируемостью частицы.
- 38. Флотация титан-циркониевых руд.
- 39. Технология флотационного процесса. Аэрация и перемешивание пульпы.
- 40. Собиратели и механизм их действия при флотации.
- 41. Вторичная концентрация минералов в пене. Стабилизация и гашение пены флотирующимися частицами
- 42. Пневматические и пневмогидравлические флотационные машины.
- 43. Активаторы и механизм их действия при флотации.
- 44. Назначение и классификация флотационных реагентов; требования, предъявляемые к ним.
- 45. Влияние вещественного состава полезных ископаемых, содержания ценных компонентов, минералогического состава и генезиса руд на флотацию.
- 46. Уравнение равновесия и максимальный размер флотирующейся частицы.
- 47. Технология флотационного процесса. Температура пульпы.
- 48. Аполярные собиратели.
- 49. Характер вкрапленности и необходимая крупность измельчения при флотации. Стадиальность схем флотационного обогащения.
- 50. Электрофлотационные машины и флотомашины с изменяемым давлением.
- 51. Образование ДЭС.
- 52. Катионные собиратели.
- 53. Схемы флотации. Классификация операций флотации.
- 54. Неоднородность поверхности минералов.
- 55. Основные факторы, влияющие на эффективность работы флотационных машин, выбор флотомашин.
- 56. Оксигидрильные собиратели.
- 57. Связь между краевым углом и удельной поверхностной энергией на границе раздела фаз.
- 58. Флотация руд, содержащих аполярные минералы.
- 59. Крупность измельчения руды перед флотацией.
- 60. Сульфгидрильные собиратели.
- 61. Схемы с раздельной обработкой и флотацией песков и шламов.
- 62. Организация работы флотационного отделения фабрики.
- 63. Особенности взаимодействия воды с поверхностью минералов.
- 64. Состав адсорбционного слоя на поверхности флотирующегося минерала. Условия флотируемости минерала.
- 65. Схемы коллективной и селективной флотации. Принципы построения операций флотационного цикла.

- 66. Флотация касситерита из оловянных шламов.
- 67. Характер ненасыщенных связей на поверхности минерала. Естественная гидрофильность и гидрофобность.
- 68. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела двух фаз.
- 69. Комбинированные схемы флотации.
- 70. Флотация вольфрам-молибденовых руд.
- 71. Свойства минералов, влияющие на процесс взаимодействия их с реагентами.
- 72. Флотационная сила. Связь между краевым углом и показателем флотируемости.
- 73. Классификация минералов по флотируемости (Эйгелес).
- 74. Контроль и регулирование флотационного процесса.
- 75. Флотация молибденовых руд.
- 76. Назначение и основные механизмы действия активаторов при флотации.
- 77. Автоматический контроль и регулирование расхода реагентов при флотации.
- 78. Флотационная пена.
- 79. Гистерезис смачивания и его значение при флотации.
- 80. Активирующие действие реагентов путем хемосорбции ионов на поверхности минералов (на примере сфалерита).
- 81. Гистерезис смачивания и его значение при флотации.
- 82. Организация водооборота на обогатительных фабриках.
- 83. Технология флотационного процесса. Интенсивность съема пены.
- 83. Активирующие действие реагентов путем химической очистки поверхности минералов.
- 84. Необходимый размер пузырьков при флотации. Оптимизация крупности и состава поверхности пузырьков.
- 85. Флотация руд солеобразных минералов.
- 86. Технология флотационного процесса. Схемы флотации.
- 87. Активирующие действие реагентов путем гетерогенной химической реакции.
- 88. Регулирование окислительно-восстановительного потенциала и состояния жидкой фазы пульпы.
- 89. Кинетика и скорость флотации.
- 90. Флотация шеелитовых руд.
- 91. Назначение и основные механизмы действия реагентов депрессоров. Способы депрессии. Механизм депрессирующего действия щелочей.
- 92. Оптимизация подготовки коллективных концентратов к их разделению.
- 93. Условия повышения эффективности флотации крупных и тонких частиц.
- 94. Флотация окисленных руд цветных металлов.
- 95. Механизм депрессирующего действия цианидов.
- 96. Кондиционирование пульп и оборотных вод перед флотацией. Назначение операций кондиционирования.
- 97. «Сухая» и «Мокрая» флотация.
- 98. Механические флотомашины.
- 99. Механизм депрессирующего действия сульфидов щелочных металлов.
- 100. Флотация Cu Zn руд.
- 101. Определение понятия «флотационный метод обогащения». Главные особенности и значение флотационного процесса.
- 102. Адсорбция реагентов на поверхности раздела фаз.
- 103. Механизм депрессирующего действия хроматов и фосфатов.
- 104. Схемы коллективной и коллективно-селективной флотации.
- 105. Гетерополярные неионогенные собиратели и гетерополярные собиратели с неопределенным химическим составом.
- 106. Технология флотационного процесса.
- 107. Кинетика флотации.
- 108. Механизм депрессирующего действия жидкого стекла.
- 109. Основные разновидности и классификация флотационных процессов.
- 110. Флотация полиметаллических руд.
- 111. Пневмомеханические флотомашины.

# Курсовая работа оценивается по следующим критериям:

- оформление курсовой работы;
- структура курсовой работы;
- содержание курсовой работы.

# Оценка "отлично" выставляется:

- по критерию "Оформление курсовой работы":

Пояснительная записка курсовой работы оформлена в соответствии с требованиями (по размерам полей, шрифту основного текста, абзацным отступам, межстрочным интервалам, рубрикации, нумерации, написанию формул, оформлению таблиц, иллюстраций, списку литературы). Имеются ссылки на использованные источники в тексте работы.

- по критерию "Структура курсовой работы":

Пояснительная записка включает следующие обязательные части:

Титульный лист

#### Аннотация

Оглавление:

- 1. Исходные данные.
- 2. Введение.
- 3. Флотационные свойства рассматриваемых минералов.
- 4. Реагенты, применяемые при флотации рассматриваемых минералов.
- 5. Обоснование схемы подготовки рассматриваемого минерального сырья к флотационному обогащению и технологической схемы флотации.
- 6. Обоснование и разработка технологии флотационного выделения рассматриваемых минералов в одноименные концентраты (схема + реагентный режим).
- 7. Разработка принципиальной схемы автоматического контроля и регулирования расхода реагентов по ионному составу жидкой фазы флотационной пульпы.
- 8. Выбор, описание и характеристики предлагаемого основного и вспомогательного оборудования флотационного передела.
- 9. Заключение.
- 10. Список используемой литературы.

Текстовый и графический материал должен по ходу работы подкрепляться соответствующими таблицами.

- по критерию "Содержание курсовой работы":

Приведены флотационные свойства рассматриваемых минералов, в том числе, в соответствии с классификацией М.А. Эйгелеса.

Приведены все категории реагентов, применяемых при флотации рассматриваемых минералов (собиратели, модификаторы, пенообразователи, вспомогательные вещества).

Правильно разработаны принципиальная технологическая схема и реагентный режим флотации рассматриваемой смеси минералов с выделением каждого их них в самостоятельный мономинеральный продукт (концентрат).

Правильно разработана принципиальная схема автоматического контроля и регулирования расхода реагентов по ионному составу жидкой фазы флотационной пульпы.

Выбранное основное и вспомогательное оборудование соответствуют технологическим операциям.

Правильно указаны на технологической схеме режимные параметры операций, расходы и точки подачи флотационных реагентов.

Оценка "Хорошо" выставляется:

- по критерию "Оформление курсовой работы":

В оформлении курсовой работы допущены небольшие отклонения от требований (например, установлены неправильные размеры полей, абзацные отступы и т.п.) при условии, что все остальные требования соблюдены.

- по критерию "Структура курсовой работы":

Пояснительная записка не содержит один из обязательных разделов.

- по критерию "Содержание курсовой работы":

Один из разделов курсовой работы содержит незначительные ошибки.

Оценка "Удовлетворительно" выставляется:

- по критерию "Оформление курсовой работы":

Оформление пояснительной записки частично соответствует установленным требованиям

- по критерию "Структура курсовой работы":

Пояснительная записка содержит менее половины обязательных разделов.

- по критерию "Содержание курсовой работы":

Половина разделов содержит значительные ошибки.

Оценка "Неудовлетворительно" выставляется:

- по критерию "Оформление курсовой работы":

Оформление пояснительная записка курсовой работы полностью не соответствует предъявляемым требованиям.

- по критерию "Структура курсовой работы":

Структура курсовой работы не соответствует предъявляемым требованиям.

- по критерию "Содержание курсовой работы":

Все разделы курсовой работы содержат значительные ошибки.

# Критерии оценивания тестирования:

```
от 0 и менее 25 % – «неудовлетворительно» ("не зачтено");
```

от 25 и менее 50 %- «удовлетворительно» ("зачтено");

от 50 и менее 75 %— «хорошо» ("зачтено");

от 75 до 100 - %«отлично» ("зачтено").

Зачет в 7 семестре выставляется при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- выполнены и защищены все лабораторные работы;
- промежуточное тестирование выполнено с результатами:

от 25 и менее 50 %— «удовлетворительно;

от 50 и менее 75 %— «хорошо»; от 75 до 100 — %«отлично».

Общие критерии уровней освоения компетенций:

#### Отсутствие сформированности компетенции:

Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении задач, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины ("неудовлетворительно").

# Пороговый:

Если обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных задач в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне ("удовлетворительно").

#### Повышенный:

Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучающегося при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке ("хорошо").

#### Продвинутый:

Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных задач в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на продвинутом уровне. Присутствие сформированной компетенции на продвинутом уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи ("отлично").

# 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Организация занятий по дисциплине возможна как по обычной технологии по видам работ (лекции, практические, лабораторные занятия, текущий контроль) по расписанию, так и по технологии индивидуального обучения (по индивидуальному учебному графику) с помощью учебных, методических и контролирующих пособий с обязательной отработкой и защитой лабораторных работ, выполнения практических работ на практических занятиях, контрольных работ и тестирования.

Лекционные занятия проводятся в аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с использованием, помимо учебной литературы, информации из Интернета с обязательным составлением конспекта (контролируется).

# Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим или лабораторным занятиям

Подготовку к каждому практическому или лабораторному занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического или лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим ли лабораторным занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно

изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1. Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и ответ (решение) задачи. После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, дает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных опибок.

Анализ контрольных листов позволяет преподавателю оценить усвоение материала каждой лекции каждым студентом и параллельно – учесть посещаемость лекций. Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 7...10 мин. Такие выступления помогают четко выражать свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

- 2. Аудиторную самостоятельную работу на лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.
- 3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Самостоятельная работа по подготовке к выполнению и защите лабораторных работ планируется из расчета 1ч на 1ч занятий.

Курсовая работа дополняет и закрепляет знания, полученные при изучении дисциплины «Флотационное обогащение полезных ископаемых». Студенты приобретают навыки самостоятельной работы с технической литературой, оформления технической документации в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

Задание на курсовую работу выдается руководителем в течение второй недели 8 семестра. Студент получает индивидуальное задание и учебно-методические указания для выполнения курсовой работы.

На выполнение и защиту курсовой работы предусматривается не менее 27 ч самостоятельной работы.

Подготовка к промежуточной аттестации.

Перечень лабораторных работ, а также список учебных и методических пособий для этих работ размещается в Тимс в соответствующей команде, а также вывешивается в лаборатории и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ. Внеаудиторная самостоятельная работа по лабораторным занятиям включает подготовку к выполнению работ, обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка заключается в ознакомлении с названием, целью работы, основными теоретическими положениями и методическими указаниями по ее выполнению. Следует также подготовить к заполнению таблицы, приведенные в разделе «Порядок выполнения и оформления работы».

Обработка полученных результатов заключается в выполнении расчетов, заполнении таблиц, построении графиков, написании обоснованных развернутых выводов..

Правильно выполненным является график, на осях координат которого показаны параметры и указана их размерность. На осях указаны числа одного порядка, т.е. либо десятые доли, либо целые числа, либо сотни и т.д. Точные координаты экспериментальной точки на осях не показывают, но, поскольку все выполнено в масштабе, их легко установить. Защита лабораторных работ осуществляется в том числе с использованием контрольных вопросов, приведенных в лабораторном практикуме в конце каждой работы.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- -внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них:
- -внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- -составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

	6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ					
	6.1. Рекомендуемая литература					
	6.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год		
Л2.1	Юшина Т. И.	Материаловедение. Флотационные реагенты. Ч. 1: учеб. пособие по дисц. "Материаловедение, флотореагенты" для студ. вузов, обуч. по напр. 550600 "Горное дело", по спец. 090300 "Обогащение полезных ископаемых"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2002		
Л2.2	Юшина Т. И.	Материаловедение. Флотационные реагенты. Ч. 2: учеб. пособие по дисц. "Материаловедение, флотореагенты" для студ. вузов, обуч. по напр. 550600 "Горное дело", по спец. 090300 "Обогащение полезных ископаемых"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2002		
Л2.3	Мелик-Гайказян В. И., Емельянова Н. П., Юшина Т. И.	Методы решения задач теории и практики флотации: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Горная книга, 2013		
Л2.4	Разумов К. А., Перов В. А.	Проектирование обогатительных фабрик: учебник для вузов по спец. 'Обогащение полез. ископаемых'	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1982		
Л2.5	Абрамов А. А.	Флотация. Реагенты- собиратели	Библиотека МИСиС	М.: Горная книга, 2012		
Л2.6	Абрамов А. А.	Технология обогащения руд цветных металлов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1983		
Л2.7	Бочаров Владимир Алексеевич, Игнаткина Владислава Анатольевна, Юшина Татьяна Ивановна	Флотационное обогащение полезных ископаемых: учеб. для студ. спец. 21.05.04 - "Горное дело", специализации "Обогащение полезн. ископ.", напр. подготовки 22.04.02 - "Металлургия"	Библиотека МИСиС	М.: Горная книга, 2017		
Л2.8	Абрамов А. А.	Флотационные методы обогащения Т. IV: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2008		
Л2.9	Сорокин Михаил Михайлович	Флотационные методы обогащения. Химические основы флотации: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Металлургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011		
Л2.10	Абрамов А. А.	Физико-химическое моделирование флотационных систем. Раздел: Физико-химическое моделирование взаимодействия реагентов с минералами при флотации: Учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 1977		

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.11	Сорокин Михаил Михайлович	Флотация. Модификаторы. Физические основы. Практика (N 2842): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016
		6.1.3. Методич	еские разработки	
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Адамов Э. В.	Основы проектирования обогатительных фабрик: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л3.2	Сорокин Михаил Михайлович, Пантелеева Нинель Федоровна, Самыгин Виктор Дмитриевич	Флотационные методы обогащения: лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2008
Л3.3	Сорокин Михаил Михайлович	Флотация: Разд.: Хим. основы флотации: Курс лекций для студ. спец. 0903	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1998
	6.2. Переч	ень ресурсов информационно	-телекоммуникационной сети	и «Интернет»
Э1	130405 - 'Обогащение и И. Юшина ; МГГУ, Ка ископаемых . – М. : [M URL:	работы для студ. спец. полезных ископаемых¹ / Т. ф. обогащения полезных IГГУ], 2011. – 46 с. : табл. –	http://elcat.lib.misis.ru/vmsua53	79ghkip/app/webroot/index.php
<b>3</b> 2	2011. – 85 с. : табл., ри	буч. по напр. 130400 - шина ; МГГУ, Каф. ископаемых . – М. : [МГГУ], ис. – URL: olugins/libermedia/LMGetDoc	http://elcat.lib.misis.ru/vmsua53	79ghkip/app/webroot/index.php
		6.3 Перечень прог	раммного обеспечения	
П.1	Microsoft Office			
П.2	LMS Canvas			
П.3	MS Teams			
** -		* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	ных систем и профессиональн	ных оаз данных
И.1	ЭБС "Лань" (https://e.l			
И.2	•	к образовательным ресурсам (h	,	
И.3	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир (www.sciencedirect.com)			
И.4	Scopus - единая рефер	ративная база данных научных	публикаций (www.scopus.com)	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
Ауд.	Назначение	Оснащение		
Л-131	Учебная аудитория	машины флотационные лабораторные ФМЛ 0,3, ФМ1М и ФМ2М, дистиллятор ДЭ 10, вытяжные шкафы - 2 шт, экран, стойка под проектор с компьютером, комплект учебной мебели на 20 посадочных мест		
Любой корпус Мультимедийная	1 1 1	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus		

Любой корпус	Учебная аудитория для проведения	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест
Учебная аудитория	занятий лекционного типа и/или для	
	проведения практических занятий:	
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест,
		компьютеры с подключением к сети «Интернет» и
		доступом в электронную информационно-
		образовательную среду университета

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим или лабораторным занятиям

Подготовку к каждому практическому или лабораторному занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического или лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим ли лабораторным занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1. Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и ответ (решение) задачи. После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, дает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных ошибок.

Анализ контрольных листов позволяет преподавателю оценить усвоение материала каждой лекции каждым студентом и параллельно – учесть посещаемость лекций. Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 7...10 мин. Такие выступления помогают четко выражать свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

- 2. Аудиторную самостоятельную работу на лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.
- 3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Самостоятельная работа по подготовке к выполнению и защите лабораторных работ планируется из расчета 1ч на 1ч занятий

Курсовая работа дополняет и закрепляет знания, полученные при изучении дисциплины «Флотационное обогащение полезных ископаемых». Студенты приобретают навыки самостоятельной работы с технической литературой, оформления технической документации в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

Задание на курсовую работу выдается руководителем в течение второй недели 8 семестра. Студент получает индивидуальное задание и учебно-методические указания для выполнения курсовой работы. На выполнение и защиту курсовой работы предусматривается не менее 27 ч самостоятельной работы.

Подготовка к промежуточной аттестации.

Перечень лабораторных работ, а также список учебных и методических пособий для этих работ вывешивается в лаборатории и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ. Внеаудиторная самостоятельная работа по лабораторным занятиям включает подготовку к выполнению работ, обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка заключается в ознакомлении с названием, целью работы, основными теоретическими положениями и методическими указаниями по ее выполнению. Следует также подготовить к заполнению таблицы, приведенные в разделе «Порядок выполнения и оформления работы».

Обработка полученных результатов заключается в выполнении расчетов, заполнении таблиц, построении графиков, написании обоснованных развернутых выводов..

Правильно выполненным является график, на осях координат которого показаны параметры и указана их размерность. На осях указаны числа одного порядка, т.е. либо десятые доли, либо целые числа, либо сотни и т.д. Точные координаты экспериментальной точки на осях не показывают, но, поскольку все выполнено в масштабе, их легко установить. Защита лабораторных работ осуществляется в том числе с использованием контрольных вопросов, приведенных в лабораторном практикуме в конце каждой работы.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- -внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них:
- -внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- -составить краткие конспекты ответов (планы ответов).