МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Горный институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГИ
_____ А.Н. Ермаков
«____»_____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Реагенты в физико-химических процессах

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Обогащение полезных ископаемых

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
очная,заочная

Кемерово 2024 г.

Рабочую программу составил:
Доцент кафедры ОПИ Л.А. Суслина

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры обогащения полезных ископаемых

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой обогащения полезных ископаемых _____ А.А. Бобровникова

подпись ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело _____ А.А. Бобровникова

подпись ФИО

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Реагенты в физико-химических процессах", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-9 - владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений

профессиональных компетенций:

ПК-16 - готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты

профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-6.1 - способностью анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

способен выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты

способен анализировать горногеологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.

способен использовать методы анализа, закономерности поведения и управления свойствами горных пород в организации процессов переработки твердых полезных ископаемых.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать химические реагенты, используемые в основных, подготовительных и вспомогательных технологических процессах; процессы и технологии переработки и обогащения твёрдых полезных ископаемых флотационными методами; физические и химические свойства реагентов, используемых при обогащении полезных ископаемых, особенности их применения; закономерности разделения минералов на основе различия их физических и химических свойств с применением реагентов, методы изменения свойств минералов с использованием реагентов; механизмы действия, состав и области применения химических реагентов; условия получения оптимальных результатов при проведении процессов обогащения, обезвоживания, окомкования и других методов, применяемых в обогащении сырья.

Знать физические и химические свойства полезных ископаемых, их структурно-механические особенности; научные термины в области обогащения полезных ископаемых флотационными методами.

Знать методы анализа, закономерности поведения и управления свойствами горных пород в организации процессов переработки твердых полезных ископаемых.

Уметь рассчитывать основные параметры технологии флотационного процесса и оборудования (флотационного); анализировать устойчивость флотационного процесса и качество продуктов флотации; обосновывать оптимальные режимы ведения технологического процесса; правильно использовать химические реагенты в основных, подготовительных и вспомогательных технологических процессах; управлять стабильностью процессов, используя реагенты; синтезировать и критически резюмировать полученную информацию; производить выбор необходимых реагентных режимов.

Уметь анализировать качество продуктов флотации; свойства и характеристики минерального сырья и вмещающих пород.

Уметь использовать методы анализа, закономерности поведения и управления свойствами горных пород в организации процессов переработки твердых полезных ископаемых.

Владеть рассчитывать основные параметры технологии флотационного процесса и оборудования (флотационного); анализировать устойчивость флотационного процесса и качество продуктов флотации; обосновывать оптимальные режимы ведения технологического процесса; правильно использовать химические реагенты в основных, подготовительных и вспомогательных технологических процессах; управлять стабильностью процессов, используя реагенты; синтезировать и критически резюмировать полученную информацию; производить выбор необходимых реагентных режимов.

Владеть научной терминологией в области обогащения полезных ископаемых флотационными методами; способностью анализировать горногеологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.

Владеть методами анализа, закономерностями поведения и управления свойствами горных пород в организации процессов переработки твердых полезных ископаемых.

2 Место дисциплины "Реагенты в физико-химических процессах" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Органическая химия, Физика, Химия, Основы обогащения и переработки полезных ископаемых.

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Органическая химия,
Физика, Химия, Основы обогащения и переработки полезных ископаемых.
Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для
формирования компетенций, указанных в пункте 1.

3 Объем дисциплины "Реагенты в физико-химических процессах" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Реагенты в физико-химических процессах" составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма обучения	**Количество часов**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Курс 4/Семестр 8			
Всего часов	180		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия	34		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	130		
Форма промежуточной аттестации	зачет		
Курс 5/Семестр 10			
Всего часов		180	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции		2	
Лабораторные занятия		6	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа		168	
Форма промежуточной аттестации		зачет /4	

4 Содержание дисциплины "Реагенты в физико-химических процессах", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Введение. Использование химических реагентов в основных, подготовительных и вспомогательных технологических процессах: обогащения полезных ископаемых, обезвоживания продуктов обогащения, подготовки сырья к обогащению, очистки промышленных вод и других процессах.	1	0,5	
2. Химические реагенты, используемые в подготовительных процессах: для интенсификации измельчения руд, для подавления коррозии металлов и др. Ингибиторы. Физико-химические свойства. Механизм действия. Применение. Примеры наиболее популярных ингибиторов. Реагенты интенсификаторы процесса измельчения. Механизм действия. Применение.	1	0,5	

3. Химические реагенты в процессах обогащения полезных ископаемых: флотационных методах обогащения, флотогравитации, выщелачивании, комбинированных схемах обогащения с процессами химии или металлургии, в процессах окислительного, восстановительного, сульфатизирующего, хлорирующего и др. видах обжига руд, в электрических методы обогащения. 3.1. Химические реагенты во флотационных методах обогащения полезных ископаемых. Классификация. Назначение. 3.1.1. Реагенты-собиратели. Классификация. Назначение. Двойной электрический слой. Его роль в формировании гидратного слоя и закреплении реагентов на поверхности. Физическая и химическая адсорбция. Природа воды. Гидратный слой. Влияние реагентов-собирателей на глубину гидратного слоя. Роль толщины гидратного слоя в закреплении частицы на пузырьке. Гетерополярные собиратели. Значение растворимости гетерополярных собирателей для флотации. Механизм закрепления гетерополярных собирателей на поверхности минерала. Перемасливание. Анионные собиратели. Оксигидрильные собиратели. Классификация. Карбоновые кислоты и их мыла. Зависимость растворимости и флотационной активность карбоновых кислот от строения углеводородного радикала. Условия применения жирных кислот (среда, температура пульпы). Физико-химические свойства. Применение в обогащении руд. Строение молекул оксигидрильных собирателей на примере олеата натрия. Промышленные реагенты на основе жирных кислот. Техническая олеиновая кислота. Талловое масло. Органические производные серной и сернистой кислоты и др. Анионные собиратели. Сульфгидрильные собиратели. Классификация. Ксантогенаты. Условия применения. Физико-химические свойства. Расход реагентов. Применение в обогащении руд. Связь флотируемости сульфидов металлов в зависимости от растворимости их ксантогенатов. Влияние строения ксантогенатов на их флотационную активность. Механизм действия ксантогенатов по гипотезе Шведова. Аэрофлоты. Условия применения. Физико-химические свойства. Расход реагентов. Применение в обогащении руд. Катионные собиратели. Амины. Условия применения. Физико-химические свойства. Расход реагентов. Применение в обогащении руд. Требования к ионогенным собирателям. Условия применения (использование контактных чанов, действия для предотвращения окисления поверхности минералов). Совместное действие собирателей. Аполярные (неионогенные) собиратели. Механизм закрепления аполярных собирателей на поверхности минерала. Условия применения. Физико-химические свойства. Расход реагентов. Применение в обогащении полезных ископаемых. 3.1.2. Реагенты модификаторы. Регуляторы среды. Причины применения в обогащении полезных ископаемых. Реагенты депрессоры. Механизмы действия депрессоров. Цианиды. Механизм действия. Ряд Каковского. Применение в обогащении руд. Сернистый натрий. Механизм действия. Применение в обогащении руд. Щелочи. Механизм действия. Применение в обогащении руд. Депрессирующее действие сульфидооксидных соединений (сернистая кислота, соли щелочных металлов, тиосульфат натрия, гидросульфит натрия). Хроматы и бихроматы; Цинковый купорос. Механизм действия. Применение в обогащении руд. Жидкое стекло. Органические депрессоры. Механизм действия. Применение в обогащении руд. Реагенты активаторы. Действие активаторов на поверхности минералов. Зависимость активности активатора от растворимости ксантогенатов металлов. Активаторы сульфидов металлов. Медный купорос. Активаторы кварца. Механизм активации кварца. Сульфидизаторы. Механизм действия. Применение в обогащении руд. 3.1.3. Вспениватели. Назначение. Требования к аэрированности пульпы, скорости движения, размерам пузырьков. Механизм действия вспенивателя. Требования к пене и пузырькам воздуха. Типы флотационных пен. Связь поверхностная активности вспенивателей с длиной и строением углеводородного радикала. Правило Траубе. Основные, кислые, нейтральные вспениватели. Селективные и неселективные вспениватели. Вспениватели. Применение в обогащении полезных ископаемых. Крезол. Циклогексанол. Расход реагентов. Применение в обогащении полезных ископаемых. Вспениватели. Применение в обогащении полезных ископаемых. Сосновое масло. Реагенты Т-66, Т-80. Терпинеол. Расход реагентов. Применение в обогащении полезных ископаемых. Вспениватели при обогащении углей и др. неметаллических полезных ископаемых. 3.1.4. Другие реагенты, применяемые при флотации: диспергаторы, стабилизаторы эмульсий. 3.2. Процессы, которые применяют в обогащении с использованием реагентов. Флотогравитация. 3.3. Процессы, которые применяют в обогащении с использованием реагентов. Выщелачивание. 3.4. Процессы, которые применяют в обогащении с использованием реагентов. Обжиг.	12	0,5	

4. Химические реагенты, используемые во вспомогательных процессах. 4.1. Химические реагенты, используемые для обезвоживания шламов и очистки оборотной воды. Проблемы, возникающие при седиментации тонкодисперсных частиц. Флокулянты и коагулянты в процессах сгущения, обезвоживания шламов и очистке оборотной воды. Флокуляция и коагуляция. Механизмы действия. Неорганические коагулянты. Полимерные коагулянты. Растворение и деструкция полимеров. Методики исследования эффективности действия полиэлектролитов. Практическое применения флокулянтов и коагулянтов в процессах очистки шахтных вод и углеобогащения. 4.2. Полимерные соединения для брикетирования угольных шламов. Брикетирование, общие сведения. 4.3. Применение полимеров Экологические проблемы складирования сухих угольных шламов. Механизм действия реагентов-пылеподавителей. Примеры практического применения. 4.4. Использование полимеров и органических соединений для снижения смерзаемости угольных шламов и повышения их транспортабельности. Принцип действия полимерных реагентов абсорбентов. 4.5. Реагенты диспергаторы для гидротранспорта сгущенных пульп и водо-угольных суспензий. Проблемы текучести угольно-глинистых суспензий. Примеры практического применения. 4.6. Хвостовое хозяйство обогатительных предприятий. Необходимость использования химических реагентов для эффективной эксплуатации сооружений хвостового хозяйства. Актуальные вопросы эксплуатации хвостохранилищ. Возможности использования модификаторов реологии для увеличения срока службы хвостохранилищ. Практическое применение.	2	0,5	
Итого	16	2	

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Исследование процесса осветления оборотных вод с использованием реагентов	6		
Исследование пенообразующих свойств реагентов-пенообразователей	6		
Влияние расхода и режима подачи аполярных реагентов на флотацию угольных шламов	6	6	
Влияние расхода и режима подачи реагентов-вспенивателей на флотацию угольных шламов	6		
Исследование флотации с применением планирования многофакторного эксперимента с целью получения оптимальных результатов	6		
Защита лабораторных работ. Составление режимной карты процесса.	4		
Итого	34	6	

4.3 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

4.3.1 Очная форма обучения

Вид СРС	Трудоемкость в часах
	ОФ
работа с литературой	50

подготовка к тестированию	20
работа с Интернет-ресурсами	20
подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	40
Итого	130

4.3.2 Заочная форма обучения

Вид СРС	Трудоемкость в часах
	ЗФ
Изучение дисциплины в течение семестра в том числе:	
работа с литературой	50
выполнение контрольных заданий	50
работа с Интернет-ресурсами	38
подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	30
Итого	168

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Реагенты в физико-химических процессах"

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Формы текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Уровень

Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам, тестирование	**ОПК-9; ПК-16; ПСК-6.1**	способен использовать методы анализа, закономерности поведения и управления свойствами горных пород в организации процессов переработки твердых полезных ископаемых; выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты; способен анализировать горногеологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород;	Знать методы анализа, закономерности поведения и управления свойствами горных пород в организации процессов переработки твердых полезных ископаемых; химические реагенты, используемые в основных, подготовительных и вспомогательных технологических процессах; процессы и технологии переработки и обогащения твёрдых полезных ископаемых флотационными методами; физические и химические свойства реагентов, используемых при обогащении полезных ископаемых, особенности их применения; закономерности разделения минералов на основе различия их физических и химических свойств с применением реагентов, методы изменения свойств минералов с использованием реагентов; механизмы действия, состав и области применения химических реагентов; условия получения оптимальных результатов при проведении процессов обогащения, обезвоживания, окомкования и других методов, применяемых в обогащении сырья; физические и химические свойства полезных ископаемых, их структурно-механические особенности; научные термины в области обогащения полезных ископаемых флотационными методами. Уметь использовать методы анализа, закономерности поведения и управления свойствами горных пород в организации процессов переработки твердых полезных ископаемых рассчитывать основные параметры технологии флотационного процесса и оборудования (флотационного); анализировать устойчивость флотационного процесса и качество продуктов флотации; обосновывать оптимальные режимы ведения технологического процесса; правильно использовать химические реагенты в основных, подготовительных и вспомогательных технологических процессах; управлять стабильностью процессов, используя реагенты; синтезировать и критически резюмировать полученную информацию; производить выбор необходимых реагентных режимов; анализировать качество продуктов флотации; свойства и характеристики минерального сырья и вмещающих пород. Владеть методами анализа, закономерностями поведения и управления свойствами горных пород в организации процессов переработки твердых полезных ископаемых; рассчитывать основные параметры технологии флотационного процесса и оборудования (флотационного); анализировать устойчивость флотационного процесса и качество продуктов флотации; обосновывать оптимальные режимы ведения технологического процесса; правильно использовать химические реагенты в основных, подготовительных и вспомогательных технологических процессах; управлять стабильностью процессов, используя реагенты; синтезировать и критически резюмировать полученную информацию; производить выбор необходимых реагентных режимов; научной терминологией в области обогащения полезных ископаемых флотационными методами; способностью анализировать горногеологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.	Высокий или средний

Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.

Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.

Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

5.2. Контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ.: https://el.kuzstu.ru/login/index.php

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе по контрольным вопросам, в отчете

по лабораторным работам, тестировании.

Опрос по контрольным вопросам:

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

1. Поясните влияние реагентов-собирателей на глубину гидратного слоя. Какова роль толщины гидратного слоя в закреплении частицы на пузырьке?
2. Опишите механизм закрепления гетерополярных собирателей на поверхности минерала. Что означает термин перемасливание?

Содержание контрольной работы

Контрольная работа содержит задачи по темам, отражающим содержание разделов:

- Химические реагенты, используемые в подготовительных процессах;
- Химические реагенты в процессах обогащения полезных ископаемых;
- Химические реагенты, используемые во вспомогательных процессах.

В контрольной работе выполняется расчётная и поисковая работа по исходным данным, согласно варианту. Вопросы, рассматриваемые в контрольной работе, изучаются студентами самостоятельно в течение семестра. Темы теоретических и практических заданий отражают содержание разделов, которые рассматривались на лекциях и которые предусмотрены для самостоятельного изучения. На установочной лекции выдается задание. Изучение вопросов и выполнение работы производится в течение семестра, в котором изучается эта дисциплина. Работа в рукописном или электронном виде сдается перед сессией преподавателю. Возникающие в процессе работы вопросы по решению заданий можно разрешить в процессе консультации с преподавателем дистанционно или лично.

При зачтении контрольной работы оценивается правильность и полнота выполнения каждого из заданий.

Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном выполнении всех заданий;
- 75…99 баллов – при правильном и полном выполнении первого задания и правильном, но не полном выполнении одного из заданий;
- 50…74 баллов – при правильном и полном выполнении первого задания и правильном, но не полном выполнении двух последующих заданий;
- 25…49 баллов – при правильном и полном выполнении первого задания и правильном, но не полном выполнении трех последующих заданий;
- 0…24 баллов – при отсутствии правильных и полных выполнений всех заданий.

Количество баллов	0…24	25…49	50…64	65…74	75…99	100
Шкала оценивания	Не зачтено			Зачтено		

Примерный перечень контрольных вопросов:

Тема 1. Введение.

1. Использование химических реагентов в основных, подготовительных и вспомогательных технологических процессах.
2. Использование химических реагентов в обогащении полезных ископаемых.
3. Использование химических реагентов для обезвоживания продуктов обогащения, подготовки сырья к обогащению, очистки промышленных вод и других процессах.

Тема 2. Химические реагенты, используемые в подготовительных процессах.

1. Химические реагенты для интенсификации измельчения руд
2. Химические реагенты для подавления коррозии металлов.

Тема 3. 3. Химические реагенты в процессах обогащения полезных ископаемых:

1. Химические реагенты во флотационных методах обогащения. Классификация. Назначение.
2. Реагенты-собиратели. Классификация. Назначение.
3. Двойной электрический слой. Его роль в формировании гидратного слоя и закреплении реагентов на поверхности. Физическая и химическая адсорбция.
4. Влияние реагентов-собирателей на глубину гидратного слоя. Роль толщины гидратного слоя в закреплении частицы на пузырьке.
5. Гетерополярные собиратели. Значение растворимости гетерополярных собирателей для флотации.
6. Механизм закрепления гетерополярных собирателей на поверхности минерала.

Перемасливание.

7. Анионные собиратели. Оксигидрильные собиратели. Классификация.

8. Карбоновые кислоты и их мыла. Зависимость растворимости и флотационной активность карбоновых кислот от строения углеводородного радикала.

9. Условия применения жирных кислот (среда, температура пульпы). Физико-химические свойства. Применение в обогащении руд.

10. Строение молекул оксигидрильных собирателей на примере олеата натрия.

11. Промышленные реагенты на основе жирных кислот. Техническая олеиновая кислота. Талловое масло.

12. Промышленные реагенты на основе жирных кислот Органические производные серной и сернистой кислоты.

13. Разработанные в СССР оксигидрильные реагенты: Аспарал-Ф, флотол, ИМ-50, ВС-4 и баритол.

14. Анионные собиратели. Сульфгидрильные собиратели. Классификация.

15. Сульфгидрильные собиратели. Ксантогенаты. Условия применения. Физико-химические свойства. Расход реагентов. Применение в обогащении руд.

16. Связь флотируемости сульфидов металлов в зависимости от растворимости их ксантогенатов.

17. Влияние строения ксантогенатов на их флотационную активность.

18. Механизм действия ксантогенатов по гипотезе Шведова.

19. Сульфгидрильные собиратели. Аэрофлоты. Условия применения. Физико-химические свойства. Расход реагентов. Применение в обогащении руд.

20. Катионные собиратели. Амины. Условия применения. Физико-химические свойства. Расход реагентов. Применение в обогащении руд.

21. Требования к ионогенным собирателям. Условия применения (использование контактных чанов, действия для предотвращения окисления поверхности минералов). Совместное действие собирателей.

22. Аполярные (неионогенные) собиратели. Механизм закрепления аполярных собирателей на поверхности минерала.

23. Аполярные (неионогенные) собиратели. Условия применения. Физико-химические свойства. Расход реагентов. Применение в обогащении полезных ископаемых.

24. Регуляторы среды. Причины применения в обогащении полезных ископаемых.

25. Реагенты депрессоры. Механизмы действия депрессоров.

26. Цианиды. Механизм действия. Ряд Каковского. Применение в обогащении руд.

27. Сернистый натрий. Механизм действия. Применение в обогащении руд.

28. Щелочи. Механизм действия. Применение в обогащении руд.

29. Депрессирующее действие сульфидооксидных соединений (сернистая кислота, соли щелочных металлов, тиосульфат натрия, гидросульфит натрия). Хроматы и бихроматы; Цинковый купорос. Механизм действия. Применение в обогащении руд.

30. Жидкое стекло. Органические депрессоры. Механизм действия. Применение в обогащении руд.

31. Реагенты активаторы. Действие активаторов на поверхности минералов.

32. Зависимость активности активатора от растворимости ксантогенатов металлов.

33. Активаторы сульфидов металлов. Медный купорос.

34. Активаторы кварца. Механизм активации кварца.

35. Сульфидизаторы. Механизм действия. Применение в обогащении руд.

36. Вспениватели. Назначение. Требования к аэрированности пульпы, скорости движения, размерам пузырьков.

37. Механизм действия вспенивателя. Требования к пене и пузырькам воздуха.

38. Типы флотационных пен.

39. Связь поверхностная активности вспенивателей с длиной и строением углеводородного радикала. Правило Траубе.

40. Основные, кислые, нейтральные вспениватели. Селективные и неселективные вспениватели

41. Вспениватели. Применение в обогащении полезных ископаемых. Крезол. Циклогексанол. Расход реагентов. Применение в обогащении полезных ископаемых.

42. Вспениватели. Применение в обогащении полезных ископаемых. Сосновое масло. Реагенты Т-66, Т-80. Терпинеол. Расход реагентов. Применение в обогащении полезных ископаемых.

43. Вспениватели при обогащении углей и др. неметаллических полезных ископаемых.

44. Реагенты, применяемые при флотации: диспергаторы, стабилизаторы эмульсий, флокулянты, коагулянты.

45. Процессы, которые применяют в обогащении с использованием реагентов. Флотогравитация.

46. Процессы, которые применяются в обогащении с использованием реагентов. Выщелачивание.

47. Процессы, которые применяют в обогащении с использованием реагентов. Обжиг.

Тема 4. Химические реагенты, используемые во вспомогательных процессах.

1. Реагенты в процессах сгущения и обезвоживания продуктов обогащения. Коагулянты. Механизм действия коагулянтов. Органические и неорганические коагулянты.

2. Реагенты в процессах сгущения и обезвоживания продуктов обогащения. Флокулянты. Механизм действия флокулянтов. Мостиковая флокуляция.

3. Реагенты в процессах сгущения и обезвоживания продуктов обогащения. Флокулянты. Механизм действия флокулянтов. Гидрофобная флокуляция.

4. Реагенты для окускования руд и углей.

5. Реагенты для предотвращения смерзаемости углей.

6. Реагенты-пылеподавители. Механизм действия. Примеры практического применения.

Компьютерное тестирование

При проведении текущего контроля обучающимся необходимо ответить на тестирования по каждому разделу / теме/… Тестирование может быть организовано с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

Примеры заданий

1. Природную гидрофобность можно усилить с помощью реагентов …

+: собирателей

-: вспенивателей

-: активаторов

-: депрессоров

-: регуляторов среды

2. Выберите правильный ответ: «Механизм действия ионогенных собирателей…

-: коалесцентный

+: хемисорбционный

-: абсорбционный

-: координационный

-: капиллярный

и т.п. в соответствии с рабочей программой.

Критерии оценивания:

Критерии оценивания:

- 75 – 100 баллов – при ответе на >75% вопросов

- 0 – 74 баллов – при ответе на <75% вопросов

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

Отчеты по лабораторным работам:

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате (согласно перечню лабораторных и(или) практических работ п.4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1.Тема работы.

2. Задачи работы.

3. Краткое описание хода выполнения работы.

4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).

5. Выводы

Критерии оценивания:

- 75 – 100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме

- 0 – 74 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

Контрольные вопросы к лабораторному практикуму:

Лабораторная работа № 1. Исследование процесса осветления оборотных вод с использованием реагентов

1. В каких аппаратах осуществляются процессы сгущения?
2. Какие аппараты для сгущения вам известны?
3. Почему необходимы процессы сгущения шламов?
4. Назовите факторы, влияющие на процесс осветления.
5. Какие шламы подвергают сгущению в радиальных сгустителях?
6. Что называют суспензиями?

1638299540

7. Чем отличаются устойчивые суспензии от неустойчивых?
8. Какие реагенты используют для интенсификации осаждения твердых частиц в пульпе?
9. Назовите наиболее известные реагенты-флокулянты.
10. Назовите наиболее известные реагенты-коагулянты.
11. Какие процессы протекают в пульпе на границе раздела фаз жидкость-твердое, если действует механизм коагуляции?
12. Чем ограничивается применение коагулянтов?
13. Какие механизмы образования агрегатов флокулянтами вы знаете?
14. Какие процессы протекают в пульпе на границе раздела фаз жидкость-твердое, если действует механизм мостиковой флокуляции?
15. Какие процессы протекают в пульпе на границе раздела фаз жидкость-твердое при гидрофобной флокуляции?
16. Чем отличаются осадки и флокулы, которые образуются в результате действия различных механизмов флокуляции?
17. Какие типы флокулянтов вы знаете?

Лабораторная работа № 2. Исследование пенообразующих свойств реагентов-пенообразователей

1. Опишите механизм действия пенообразователей.
2. Опишите требования к пене и типы флотационных пен
3. Опишите классификацию вспенивателей.
4. Каким образом вспениватели оказывают влияние на процесс образования пены? Дайте объяснение механизму действия вспенивателя на молекулярном уровне.
5. Какова должна быть оптимальная крупность пузырьков и почему?
6. Какова должна быть оптимальная скорость подъема пузырьков и почему?
7. Какую роль во флотации играют кавитационные пузырьки и какие имеют размеры?
8. Какую роль играет гидратный слой в процессе действия вспенивателя при флотации?

Лабораторная работа № 3. Влияние расхода и режима подачи аполярных реагентов на флотацию угольных шламов

1. В чем заключается процесс флотации?
2. Чем отличаются гидрофобные минералы от гидрофильных?
3. Какие классы крупности частиц руды подвергаются обогащению флотационными методами?
4. Расскажите, какие вы знаете типы флотационных процессов?
5. Что представляет собой пенная флотация минералов на пузырьках воздуха?
6. В чем заключается актуальность применения флотационных методов обогащения, например, для полиметаллических, тонковкрапленных руд, угольных шламов и т. д.?
7. Опишите классификацию флотационных реагентов, их назначение.
8. Опишите классификацию собирателей, их назначение.
9. Аполярный собиратель. В чем заключается его особенность? Опишите механизм действия. Какие минералы флотируют с его применением?
10. Какие типы флотационных машин по способу передачи нагрузки из камеры в камеру вам известны?
11. Какие типы флотационных машин по способу аэрации пульпы вы знаете?
12. Опишите конструкцию, принцип действия, достоинства и недостатки, требования к конструкции механической флотационной машины «Механобр».
13. В чем особенность флотационных угольных машин – МФУ?

Лабораторная работа № 4. Влияние расхода и режима подачи реагентов-вспенивателей на флотацию угольных шламов

1. Какое влияние реагентный режим оказывает на результаты флотации?
2. Какое влияние расход реагентов-вспенивателей оказывает на результаты флотации?
3. Какие факторы оказывают влияние на флотацию?
4. Какое влияние крупность флотируемых частиц оказывает на результат флотации?
5. В каком случае применяют разбавленные пульпы, а в каком случае более плотные?
6. В каком порядке добавляются реагенты?
7. Какое влияние при флотации минералов оказывают аэрация и перемешивание пульпы?
8. Какое влияние на качество концентратов оказывает интенсивность съёма пены?
9. Какое влияние на расход реагентов оказывает температура пульпы?
10. Какие типы флотационных машин по способу передачи нагрузки из камеры в камеру вам известны?
11. Какие типы флотационных машин по способу аэрации пульпы вы знаете?
12. Опишите конструкцию, принцип действия, достоинства и недостатки, требования к

конструкции механической флотационной машины «Механобр».

13. В чем особенность флотационных угольных машин – МФУ?

14. Как вы понимаете явление кавитации?

Лабораторная работа № 5. Исследование флотации с применением планирования многофакторного эксперимента с целью получения оптимальных результатов.

1. Каким образом для исследования флотации можно применить методы планирования многофакторного эксперимента для получения оптимальных результатов?
2. Какие методы планирования многофакторного эксперимента можно применить?
3. Какие факторы оказывают влияние на флотацию?
4. Какое влияние крупность флотируемых частиц оказывает на результат флотации?
5. В каком случае применяют разбавленные пульпы, а в каком случае более плотные?
6. В каком порядке добавляются реагенты?
7. Какое влияние при флотации минералов оказывают аэрация и перемешивание пульпы?
8. Какое влияние на качество концентратов оказывает интенсивность съёма пены?
9. Какое влияние на расход реагентов оказывает температура пульпы?
10. Какие типы флотационных машин по способу передачи нагрузки из камеры в камеру вам известны?
11. Какие типы флотационных машин по способу аэрации пульпы вы знаете?
12. Опишите конструкцию, принцип действия, достоинства и недостатки, требования к конструкции механической флотационной машины «Механобр».
13. В чем особенность флотационных угольных машин – МФУ?
14. Как вы понимаете явление кавитации?

При защите работы обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75…99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50…74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25…49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0…24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0…24	25…49	50…64	65…74	75…99	100
Шкала оценивания	Не зачтено			Зачтено		

5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен/зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачтенные отчеты обучающихся по лабораторным работам;
- положительно оцененные результаты тестирования;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

и т.п. в соответствии с рабочей программой..

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом, тестировании и т.п. в соответствии с рабочей программой… Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

Вопросы к зачету

1. Химические реагенты для интенсификации измельчения руд
2. Химические реагенты для подавления коррозии металлов
3. Химические реагенты во флотационных методах обогащения. Классификация. Назначение.
4. Реагенты-собиратели. Классификация. Назначение.
5. Двойной электрический слой. Его роль в формировании гидратного слоя и закреплении реагентов на поверхности. Физическая и химическая адсорбция.
6. Влияние реагентов-собирателей на глубину гидратного слоя. Роль толщины гидратного слоя в закреплении частицы на пузырьке.
7. Гетерополярные собиратели. Значение растворимости гетерополярных собирателей для флотации.
8. Механизм закрепления гетерополярных собирателей на поверхности минерала.

1638299540

Перемасливание.

9. Анионные собиратели. Оксигидрильные собиратели. Классификация.

10. Карбоновые кислоты и их мыла. Зависимость растворимости и флотационной активность карбоновых кислот от строения углеводородного радикала.

11. Условия применения жирных кислот (среда, температура пульпы). Физико-химические свойства. Применение в обогащении руд.

12. Строение молекул оксигидрильных собирателей на примере олеата натрия.

13. Промышленные реагенты на основе жирных кислот. Техническая олеиновая кислота. Талловое масло.

14. Промышленные реагенты на основе жирных кислот Органические производные серной и сернистой кислоты.

15. Разработанные в СССР оксигидрильные реагенты: Аспарал-Ф, флотол, ИМ-50, ВС-4 и баритол.

16. Анионные собиратели. Сульфгидрильные собиратели. Классификация.

17. Сульфгидрильные собиратели. Ксантогенаты. Условия применения. Физико-химические свойства. Расход реагентов. Применение в обогащении руд.

18. Связь флотируемости сульфидов металлов в зависимости от растворимости их ксантогенатов.

19. Влияние строения ксантогенатов на их флотационную активность.

20. Механизм действия ксантогенатов по гипотезе Шведова.

21. Сульфгидрильные собиратели. Аэрофлоты. Условия применения. Физико-химические свойства. Расход реагентов. Применение в обогащении руд.

22. Катионные собиратели. Амины. Условия применения. Физико-химические свойства. Расход реагентов. Применение в обогащении руд.

23. Требования к ионогенным собирателям. Условия применения (использование контактных чанов, действия для предотвращения окисления поверхности минералов). Совместное действие собирателей.

24. Аполярные (неионогенные) собиратели. Механизм закрепления аполярных собирателей на поверхности минерала.

25. Аполярные (неионогенные) собиратели. Условия применения. Физико-химические свойства. Расход реагентов. Применение в обогащении полезных ископаемых.

26. Регуляторы среды. Причины применения в обогащении полезных ископаемых.

27. Реагенты депрессоры. Механизмы действия депрессоров.

28. Цианиды. Механизм действия. Ряд Каковского. Применение в обогащении руд.

29. Сернистый натрий. Механизм действия. Применение в обогащении руд.

30. Щелочи. Механизм действия. Применение в обогащении руд.

31. Депрессирующее действие сульфидооксидных соединений (сернистая кислота, соли щелочных металлов, тиосульфат натрия, гидросульфит натрия). Хроматы и бихроматы; Цинковый купорос. Механизм действия. Применение в обогащении руд.

32. Жидкое стекло. Органические депрессоры. Механизм действия. Применение в обогащении руд.

33. Реагенты активаторы. Действие активаторов на поверхности минералов.

34. Зависимость активности активатора от растворимости ксантогенатов металлов.

35. Активаторы сульфидов металлов. Медный купорос.

36. Активаторы кварца. Механизм активации кварца.

37. Сульфидизаторы. Механизм действия. Применение в обогащении руд.

38. Вспениватели. Назначение. Требования к аэрированности пульпы, скорости движения, размерам пузырьков.

39. Механизм действия вспенивателя. Требования к пене и пузырькам воздуха.

40. Типы флотационных пен.

41. Связь поверхностная активности вспенивателей с длиной и строением углеводородного радикала. Правило Траубе.

42. Основные, кислые, нейтральные вспениватели. Селективные и неселективные вспениватели

43. Вспениватели. Применение в обогащении полезных ископаемых. Крезол. Циклогексанол. Расход реагентов. Применение в обогащении полезных ископаемых.

44. Вспениватели. Применение в обогащении полезных ископаемых. Сосновое масло. Реагенты Т-66, Т-80. Терпинеол. Расход реагентов. Применение в обогащении полезных ископаемых.

45. Вспениватели при обогащении углей и др. неметаллических полезных ископаемых.

46. Реагенты, применяемые при флотации: диспергаторы, стабилизаторы эмульсий, флокулянты, коагулянты.

47. Процессы, которые применяют в обогащении с использованием реагентов. Флотогравитация.

48. Процессы, которые применяют в обогащении с использованием реагентов. Выщелачивание.

49. Процессы, которые применяют в обогащении с использованием реагентов. Обжиг.

50. Реагенты в процессах сгущения и обезвоживания продуктов обогащения. Коагулянты. Механизм действия коагулянтов. Органические и неорганические коагулянты.

51. Реагенты в процессах сгущения и обезвоживания продуктов обогащения. Флокулянты. Механизм действия флокулянтов. Мостиковая флокуляция.

52. Реагенты в процессах сгущения и обезвоживания продуктов обогащения. Флокулянты. Механизм действия флокулянтов. Гидрофобная флокуляция.

53. Реагенты для окускования руд и углей.

54. Реагенты для предотвращения смерзаемости углей.

55. Реагенты-пылеподавители. Механизм действия. Примеры практического применения.

При проведении промежуточной аттестации обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 75…99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 50…74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;

- 25…49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0…24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0…24	25…49	50…74	75…99	100
Шкала оценивания	неудовлетворительно		удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы, обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования, обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедуры текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответам на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования, обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся при этом не меняется.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Суслина, Л. А. Флотационные методы обогащения : материалы к лекционному курсу для студентов очной и заочной формы обучения специальности 130405 "Обогащение полезных ископаемых" / Л. А. Суслина ; ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т», Каф. обогащения полезн. ископаемых. – Кемерово : КузГТУ, 2010. – . – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91622&type=utchposob:common (дата обращения: 27.03.2023). – Текст : электронный.

2. Трусова, В. В. Флотационные методы обогащения: практикум : учебное пособие / В. В. Трусова. — Иркутск : ИРНИТУ, 2019. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/217100 (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Абрамов, А. А. Флотационные методы обогащения : учебник : [16+] / А. А. Абрамов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Горная книга, 2019. – 280 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693203 (дата обращения: 28.03.2024). – Библиогр.: с. 565-572. – ISBN 978-5-98672-413-3. – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : в 3 т. : учебник для вузов по направлению "Горное дело" по специальности "Обогащение полезных ископаемых" / А. А. Абрамов. – Т. 1: Обогатительные процессы и аппараты.- 2-е изд., стер. – Москва : МГГУ, 2004. – 470 с. – Текст : непосредственный.

2. Глембоцкий, В. А. Флотационные методы обогащения : учебник для вузов / В. А. Глембоцкий, В. И. Классен. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Недра, 1981. – 304 с. – Текст : непосредственный.

3. Абрамов, А. А. Флотационные методы обогащения : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" / А. А. Абрамов. – М. : Недра, 1984. – 384 с. – Текст : непосредственный.

4. Сорокин, М. М. Флотационные методы обогащения : учебное пособие / М. М. Сорокин, Н. Ф. Пантелеева, В. Д. Самыгин. — Москва : МИСИС, 2008. — 69 с. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117051 (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Экологические проблемы угледобывающей отрасли в регионе при переходе к устойчивому развитию : труды Международной научно-практической конференции, 24-25 февр. 1999 г., г. Кемерово / Ин-т угля и углехимии СО РАН, Гос. ком. по охране окружающей среды Кемер. области, Кузбас. гос. техн. ун-т. – Т. 2: Т. 2. – Кемерово : Кузбассвузиздат, 1999. – 316 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=80013&type=conference:common. – Текст : непосредственный + электронный.

6.3 Методическая литература

1. Реагенты в физико-химических процессах : методические указания к самостоятельной работе для студентов направления подготовки 21.05.04 «Горное дело», специализации «Обогащение полезных ископаемых» заочной формы обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. обогащения полез. ископаемых ; сост. Л. А. Суслина. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 55 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=266 (дата обращения: 27.03.2023). – Текст : электронный.

2. Реагенты в физико-химических процессах : методические указания к самостоятельной работе для студентов направления подготовки 21.05.04 «Горное дело», специализации «Обогащение полезных ископаемых», очной формы обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. обогащения полез. ископаемых ; сост. Л. А. Суслина. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 51 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=437 (дата обращения: 27.03.2023). – Текст : электронный.

3. Реагенты в физико-химических процессах обогащения : методические указания к лабораторным работам для студентов направления подготовки 21.05.04 "Горное дело" образовательная программа "Обогащение полезных ископаемых", всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. обогащения полез. ископаемых ; сост. Л. А. Суслина. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 64 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4337 (дата обращения: 27.03.2023). – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
2. Электронная библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com
3. Электронная библиотека КузГТУ https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21
4. Электронная библиотека Новосибирского государственного технического университета https://clck.ru/UoXpv
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?
6. Электронная библиотека Горное образование http://library.gorobr.ru/
7. База данных Scopus https://www.scopus.com/search/form.uri

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал https://vestnik.kuzstu.ru/
2. Горная промышленность : научно-технический и производственный журнал https://eivis.ru/browse/publication/93926
3. Горный журнал : научно-технический и производственный журнал
4. Экология и промышленность России : научно-технический журнал

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

a) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . –

URL: https://elib.kuzstu.ru/. – Текст: электронный.

b) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL:

https://portal.kuzstu.ru/. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

c) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т.

Ф.

Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: https://el.kuzstu.ru/. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Реагенты в физико-химических процессах"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Реагенты в физико-химических процессах", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. 7-zip
4. Microsoft Windows
5. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
6. Kaspersky Endpoint Security
7. Браузер Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Реагенты в физико-химических процессах"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

11 Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



Список изменений литературы на 01.09.2018

Основная литература

1. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : в 3 т. : учебник для вузов по направлению "Горное дело" по специальности "Обогащение полезных ископаемых" / А. А. Абрамов. – Т. 1: Обогатительные процессы и аппараты.- 2-е изд., стер. – Москва : МГГУ, 2004. – 470 с. – Текст : непосредственный.

2. Флотационные методы обогащения : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полез. ископаемых" направления подготовки "Горн. дело" / А. А. Абрамов. – Т. 4: Т. 4.- 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : МГГУ, 2008. – 710 с. – (Обогащение полезных ископаемых). – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79171. – Текст : непосредственный + электронный.

Дополнительная литература

1. Глембоцкий, В. А. Флотационные методы обогащения : учебник для вузов / В. А. Глембоцкий, В. И. Классен. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Недра, 1981. – 304 с. – Текст : непосредственный.

2. Абрамов, А. А. Флотационные методы обогащения : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" / А. А. Абрамов. – М. : Недра, 1984. – 384 с. – Текст : непосредственный.

3. Экологические проблемы угледобывающей отрасли в регионе при переходе к устойчивому развитию : труды Международной научно-практической конференции, 24-25 февр. 1999 г., г. Кемерово / Ин-т угля и углехимии СО РАН, Гос. ком. по охране окружающей среды Кемер. области, Кузбас. гос. техн. ун-т. – Т. 2: Т. 2. – Кемерово : Кузбассвузиздат, 1999. – 316 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=80013&type=conference:common. – Текст : непосредственный + электронный.