

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Рукович Александр Владимирович
 Должность: Директор
 Дата подписания: 23.11.2021 09:02:43
 Уникальный программный ключ:
 f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae09b45pa09cafaaf7055

Министерство высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
 Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри


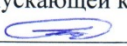
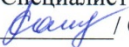


Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

Б.1.Б.36.04 Флотационные процессы обогащения

для программы специалитета
 по специальности **21.05.04 Горное дело**
 Направленность программы: специализация
Обогащение полезных ископаемых
 3-С-ГД-19(6,5)
 Форма обучения: заочная

Автор: Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры горного дела, e-mail: Redlih@rambler.ru

<p>РЕКОМЕНДОВАНО И.о.Заведующий кафедрой разработчика  /Рочев В.Ф./ протокол № <u>2</u> от «<u>05</u>» <u>03</u> 2019 г.</p>	<p>ОДОБРЕНО И.о.Заведующий выпускающей кафедры  /Рочев В.Ф./ протокол № <u>2</u> от «<u>05</u>» <u>03</u> 2019 г.</p>	<p>ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО  / Санникова С.Р./ «<u>11</u>» <u>03</u> 2019 г.</p>
<p>Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС  Яковлева Л.А./ протокол УМС № <u>25</u> от «<u>05</u>» <u>03</u> 2019 г.</p>		<p>Зав. библиотекой  / Сокольников О.В. «<u>11</u>» <u>03</u> 2019 г.</p>



Нерюнгри 2019

1. АННОТАЦИЯ к рабочей программе дисциплины

Б.1.Б.35.04 Флотационные процессы обогащения

Трудоемкость 4з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цели: Основной целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний теоретических основ флотационного обогащения полезных ископаемых.

Краткое содержание:

Введение. Теоретические основы флотации, элементарный акт флотации. Флотационные реагенты. Технология флотационного процесса. Флотационные машины и вспомогательное оборудование. Организация работы флотационного отделения. Проектирование мельнично-флотационного отделения обогатительной фабрики

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 -способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>-ПК-12 -готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства;</p> <p>ПСК-6-6 -способностью анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции с учетом требований промышленной и экологической безопасности.</p>	<p><i>Знать:</i> -роль и место флотационных методов обогащения; – классификацию и назначение машин; –принципиальные схемы, конструктивные особенности, области применения и расчетные характеристики различного типа машин.</p> <p><i>Уметь:</i> -выбирать и обосновывать применение конкретного типа машин; –рассчитывать характеристики различного типа машин;</p> <p><i>Владеть:</i> -методикой определения основных конструктивных и режимных параметров машин, их производительности и эффективности в горно-обогатительном производстве; – методикой оценки технического состояния машин и их надежности в процессе эксплуатации.</p>

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.35.02	Флотационные процессы обогащения	7	Б1.Б.18 Физика Б1.Б.19 Химия Б1.В.06 Органическая химия. Б1.Б.22.04 Гидромеханика.	Б1.Б.35.05 Технология обогащения ПИ Б1.Б.35.06 Проектирование ОФ Б2.Б. 05-06(П) I,IIТехнологическая практика

1.4. Язык преподавания: русский.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана гр. 3-С-ГД-19 (6,5):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б.1.Б.35.04 Флотационные процессы обогащения	
Курс изучения	5	
Семестр(ы) изучения	10	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Курсовой проект, семестр выполнения	10	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	4ЗЕТ	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:		
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО1, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	25	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	6	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	-	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	12	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	7	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	110	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	9	

1 Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
1. Введение. Теоретические основы флотации, элементарный акт флотации	14	2	-	-	-	-	-	2	-	-	10(ТР)
2. Флотационные реагенты.	13		-	-	-	-	-	2	-	1	10(ТР, ПР,)
3. Технология флотационного процесса.	13		-	-	-	-	-	2		1	10(ТР, ПР,)
4. Флотационные машины и вспомогательное оборудование.	15	2	-	-	-	-	-	2	-	1	10(ТР, ПР,)
5. Организация работы флотационного отделения	13		-	-	-	-	-	2	-	1	10(ТР, ПР,)
6. Проектирование мельнично-флотационного отделения обогатительной фабрики	25	2	-	-	-	-	-	2	-	1	20(ТР, ПР,)
Курсовой проект	42	-			-	-	-	-		2	40(КП)
Экзамен	9	-			-	-	-	-		-	9(э)
Всего часов	144	6			-	-	-	12		7	110(9)

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите; ТР- теоретическая подготовка; КР – выполнение контрольной работы; НИРС

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Раздел 1

Процесс разделения полезных ископаемых в водной среде. Трехфазные системы. Флотиримость. Прямая и обратная флотация. Коллективная, селективная и коллективно-селективная флотация. Виды флотации. Физические и физико-химические основы флотационного процесса.

Раздел 2

Классификация флотационных реагентов. Адсорбция. Скорость адсорбции. Собиратели: ксантогенаты, оксидрильные собиратели, карбоксильные собиратели, сульфоксильные собиратели, катионные собиратели, аполярные собиратели. Пенообразователи: реагенты, кубовые остатки. Регуляторы. Активаторы. Депрессоры. Расход реагентов.

Раздел 3

Технология флотации и технико-экономические показатели. Свойства полезного ископаемого. Крупность. Реагентный режим. Плотность и температура пульпы. Конструкция и размер флотационной машины. Состав исходной воды. Схемы флотации.

Раздел 4

Классификация. Механические флотационные машины. Пневматические флотационные машины. Аэролифтные флотационные машины. Флотационные машины пенной флотации. Флотационные машины пенной сепарации. Пневмомеханические флотационные машины. Каскадно-агезионная сепарация. Вспомогательное оборудование: контактные чаны, аппараты для подготовки пульпы, питатели реагентов, пеногасительные устройства.

Раздел 5

Основные мероприятия по технике безопасности. Основные мероприятия, направленные на снижение уровня травматизма, улучшения санитарно-гигиенических условий труда работников и др. (ограждения, обеспечение безопасности пуска агрегатов и машин, защита от поражения электрическим током, устройство вентиляции, освещения, защита от шума и вибрации, мероприятия по борьбе с запыленностью и т.д.). Соблюдение противопожарных мероприятий. Организацию производства и экономика производства. Расстановку рабочей силы (производственных и вспомогательных рабочих, инженеров и служащих) на производственном участке предприятия. Составление штатной ведомости. Расходе электроэнергии, воды, воздуха, основных материалов.

Раздел 6

Выбор и обоснование схемы измельчения, классификации и обогащения. Целесообразность применения выбранной схемы обогащения. Величина вкрапленности полезных минералов и характер их прорастания. Способность минералов к переизмельчению. Расчет качественно-количественной схемы. Расчет водошламовой схемы. Выбор и расчет основного оборудования.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3. Технология флотационного процесса.	10	Проблемное обучение / Последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися проблемных задач, разрешая которые учащиеся активно добывают знания, развивают мышление, делают выводы, обобщающие свою позицию по решению по-	2л

		ставленной проблемы/	
4. Флотационные машины и вспомогательное оборудование.		Технологии формирования научно-исследовательской деятельности / Создание условий для формирования практического опыта работы с объектами будущей профессиональной деятельности/	4пр
Итого:			8л8пр

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	1. Введение. Теоретические основы флотации, элементарный акт флотации	Теоретическая подготовка	10	-
2	2. Флотационные реагенты.	Подготовка к практикуму	10	Анализ теоретического материала, оформление практических заданий и подготовка к защите, (внеауд. СРС)
3	3. Технология флотационного процесса.		10	
4	4. Флотационные машины и вспомогательное оборудование.		10	
5	5. Организация работы флотационного отделения	Аналитическая записка (консультация преподавателя)	10	(Аудит. СРС) Анализ схем процессов, работа с периодической литературой (внеауд. СРС)
6	6. Проектирование мельнично-флотационного отделения обогатительной фабрики	Подготовка к практикуму	20	Анализ теоретического материала, оформление практических заданий и подготовка к защите, (внеауд. СРС)
6	Курсовой проект	Выполнение курсового проекта	40	(аудит., внеауд. СРС)
7	Экзамен		(9)	(аудит., внеауд. СРС)
	Всего часов		110(36э)	

4.1 Практикум

№п/п	Наименование	Трудоемкость, час.
<i>Практические работы</i>		
1	Схемы флотации, их построение. Одностадиальные схемы флотации	4
2	Схемы флотации, их построение. Двухстадиальную схему флотации	4
3	Схемы флотации, их построение. Принципиальные схемы флотации полиметаллических руд.	4
4	Схемы флотации, их построение. Схемы флотации с одной контрольной флотацией	4
5	Схемы флотации, их построение. Схемы флотации с тремя перемешивателями концентрата и одной контрольной флотацией:	4
<i>Лабораторные работы</i>		
1	Изучение характеристики реагентов и механизмов их действия при переработке полезного ископаемого	5
2	Флотация полиметаллической руды	5
3	Обогащение пегматитовых пироксеновых руд	5
4	Обогащение апатит-нефелиновой руды	5

Критерии оценок

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1 ПК-12 ПСК-6-6	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	ПР-66. ЛР-106.
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	ПР-56. ЛР-86
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов.	ПР-46. ЛР-66
	Работа требует исправления.	Не оценивается.

4.2. Курсовой проект (по выбору полезного ископаемого)

Целью выполнения курсового проекта является расширение и углубление знаний студентов, а также проверка умения практически их применять, анализировать современное состояние развития процессов гравитационного обогащения и в полной мере применять их при составлении пояснительной записки.

При выполнении проекта перед студентом стоят следующие задачи:

1. Отразить развитие данной отрасли промышленности на современном этапе, значение и перспективы развития обогащения.

2. В краткой характеристике обогащения руды привести гранулометрический состав руды, поступающей в отделение измельчения, и характеристику вещественного и химического состава руды. Необходимо также представить таблицы (или кривые) ситового состава, а также данные минералогического состава и химического анализа; основные физические свойства руды и минералов.

3. Выбрать и обосновать схемы измельчения, классификации и обогащения.

Разработать (выбрать) практические схемы, применяемые для обогащения заданного типа руды на аналогичных объектах. Дать краткое описание и привести рисунок принятой схемы; указать технологические показатели обогащения.

Необходимо обосновать целесообразность применения выбранной схемы обогащения путем ее сравнения с несколькими другими технологическими схемами с указанием их недостатков и преимуществ. Учитывая сложность сравнения всех вариантов, можно ограничиться сравнением двух-трех вариантов схем.

Оценить величину вкрапленности полезных минералов и характер их прорастания и их влияние на выбор схемы обогащения, в частности, на выбор числа стадий обогащения.

Рассмотреть способность минералов к переизмельчению и ошламованию, чтобы обосновать число стадий обогащения и тип выбираемого оборудования.

Выбрать качественную схему обогащения.

4. Произвести расчет качественно-количественной схемы.

5. Выполнить расчет водно-шламовой схемы.

6. Выбрать и рассчитать основное оборудование.

7. Кратко описать методы опробования и контроля технологического процесса с использованием средств автоматизации. Следует также кратко описать аппараты (установки), принятые для вспомогательного контроля и регулирования основных параметров технологического процесса обогащения.

8. Изложить основные мероприятия по технике безопасности, направленные на снижение уровня травматизма, улучшения санитарно-гигиенических условий труда работников и др. (ограждения, обеспечение безопасности пуска агрегатов и машин, защита от поражения электрическим током, устройство вентиляции, освещения, защита от шума и вибрации, мероприятия по борьбе с запыленностью и т.д.).

Обратить особое внимание на соблюдение противопожарных мероприятий и кратко описать их.

9. Представить технико-экономические показатели работы предприятия (цеха, отделения). Этот вопрос разрабатывается сокращенно и включает в себя две части: организацию производства и экономику производства.

Темы:

1. Руда сплошная колчеданная с содержанием меди **6%**. Полезный компонент представлен халькопиритом. Измельчения руды **70%** - 0,074 мм. Производительность фабрики - 2 млн.т/год.

2. Руда свинцово-цинковая с содержанием свинца **2%**, цинка **3%**. Рудные минералы: галенит, сфалерит и небольшое количество церуссита, англезита, смитсонита. Крупность измельчения **85%** - 0,074 мм. Производительность фабрики 7 млн.т/год.

3. Золотосодержащая руда с содержанием золота 10 г/т. Самородков золото тонковкрапленное. Измельчение руды в две стадии до **90%** - 0,074 мм. Производительность фабрики 5 млн.т/год.

4. Медная руда с содержанием меди 2%. Извлекаемые минерала: халькозин, борнит, халькопирит в небольших количествах. Измельчение руды до 60% - 0,074 мм. Производительность фабрики 3 млн.т/год.
5. Руда медно-молибденовая с содержанием меди 1%. молибдена - 0,08%. Полезные компоненты: ховеллин, халькопирит, молибденит ; вкрапленность неравномерная. Предусмотреть измельчение в две стадии до 90% - 0,074 мм. Производительность фабрики 10 млн.т/год.
6. Руда фосфоритная с содержанием P₂O₅ – 10%. Крупность измельченной руды 0,3 мм. Производительность фабрики 5 млн,т/год.
7. Руда вольфрамовая с содержанием трехокси вольфрама 0,5% Полезный компонент представлен шеелитом. Крупность измельчения руды 70% - 0,074 мм. Производительность фабрики/ 6 млн,т/год,
8. Угольные шламы крупностью 0,5 мм о содержанием зольности 20%. Концентрат- для целей коксования. Производительность фабрики 8 млн.т/год.
9. Руда медно-никелевая осодержанием меди 0,5%, никеля -0,2%. Рудные минералы: халькопирит, пентландит. Измельчение руды 75%- 0,074 мм. Производительность фабрики 4 млн.т/год.
10. Руда оловянная с содержанием олова 0,6%. Полезный компонент предоставлен касситеритом, Крупность измельчения руды 750 - 0,074 мм. Производительность фабрики 6 млн.т/год.

Критерии оценки курсового проекта

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1 ПК-12 ПСК-6-6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. 2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами. 3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в чтении чертежа работы, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы. 	100б.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям.. 2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами. 3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы. 	80б.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. 2. Графическая часть выполнена с ошибками и чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами. 3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы. 	60б.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Графическая часть выполнена с ошибками и требует доработки.. 2. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы. 	Не оценивается (доработка КП)

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания к практическим работам.
2. Методические указания по выполнению курсового проекта.

Методические указания размещены в СДО Moodle:<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
1	Практические работы	5x4час.=20час.	20б.	5x6б.=30б.	В соответствии с МУ
2	Лабораторные работы	4x5ч.=20час.	25б.	4x10б.=40б.	
3	Анализ теоретического материала	30час.			
4	Курсовой проект	40час.	-	(100б)	В соответствии с МУ
5	Экзамен	9час.	-	30б.	
	Итого:	110час.(9э)	45	70	

Рейтинговый регламент по курсовому проекту:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
1	Теоретическая часть	10ч.	15б.	20б.	В соответствии с МУ
2	Расчетная часть	10ч.	20б.	30б.	
3	Графическое приложение	10ч.	15б.	20б.	В соответствии с МУ
4	Подготовка к защите	10ч.	10б.	30б.	
5	Защита КП				
	Итого:	40час.	60	100	

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ОПК-1 ПК-12 ПСК-6-6	<i>Знать:</i> -роль и место флотационных методов обогащения;	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопро-	отлично

<p>– классификацию и назначение машин;</p> <p>–принципиальные схемы, конструктивныеособенности, области применения и расчетные характеристики различного типа машин.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>-выбирать и обосновывать применение конкретного типа машин;</p> <p>–рассчитывать характеристики различного типа машин;</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>-методикой определения основных конструктивных и режимных параметров машин, их производительности и эффективности в горно-обогательном производстве;</p> <p>– методикой оценки технического состояния машин и их надежности в процессе эксплуатации.</p>		<p>сов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий.</p> <p>Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.</p> <p>Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету.</p> <p>Практикум выполнен согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническимитребованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p>	
	Базовый	<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по дисциплине.</p> <p>Практикум выполнен согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решени, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями.</p> <p>Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>	хорошо
	Минимальный	<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Недостаточно верно используется профессиональная терминология.</p> <p>Практикум выполнен согласно алгоритму, отсутствуют незначительныеошибки различных типов, исправленные в процессе ответа, оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требований. Допущены 4-5 ошибок</p>	удовлетворительно

			различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям.	
		Не освоены	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> <p><i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>Или</i> Отказ от ответа. <i>Или</i> Ответ представляет собой разрозненные знания с ошибочными понятиями. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>Или</i> Выполнение практикума полностью неверно, отсутствует</p>	неудовлетворительно

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам.

Вопросы к экзамену:

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенции (ОПК-1, ПК-12, ПСК-6-6)

Перечень теоретических вопросов:

1. Определение понятия «флотационный процесс обогащения».
2. Главные особенности флотационного процесса.
3. Разновидности и классификация флотационных процессов.
4. Значение флотационного процесса.
5. Краткая история развития флотационного процесса.
6. Свойства поверхности раздела фаз, поверхностная энергия на границе двух фаз.
7. Обзор гипотез элементарного акта флотации.
8. Гипотеза смачивания или краевого угла (основные понятия).
9. Максимальный размер частицы, флотирующей на поверхности пузырьков при пенной флотации.
10. Термодинамическое объяснение элементарного акта флотации.
11. Гистерезис смачивания и его значение при флотации.
12. Понятие о гидратных слоях.
13. Коалесцентный механизм элементарного акта флотации.
14. Назначение и классификация флотационных реагентов.
15. Свойства минералов, влияющие на процесс взаимодействия их с реагентами.
16. Двойной электрический слой.

17. Основные формы взаимодействия реагентов с минералами.
18. Строение и классификация коллекторов.
19. Сульфгидрильные коллекторы.
20. Взаимодействие сульфгидрильных коллекторов с флотируемыми минералами.
21. Оксигидрильные коллектора.
22. Механизм закрепления оксигидрильных коллекторов на минералах.
23. Катионные коллекторы.
24. Механизм закрепления катионных коллекторов на минералах.
25. Аполярные коллекторы.
26. Основные механизмы действия депрессоров (основные четыре).
27. Неорганические депрессоры.
28. Низкомолекулярные органические депрессоры.
29. Активаторы, основные механизмы действия активаторов.
30. Регуляторы среды.
31. Требования, предъявляемые к размеру пузырьков и прочности пены.
32. Роль и механизм действия вспенивателей.
33. Физико-химические свойства вспенивателей.
34. Вспениватели, применяемые на практике.
35. Крупность измельчения руды перед флотацией.
36. Влияние плотности пульпы на результаты флотации.
37. Реагентный режим.
38. Аэрация и перемешивание пульпы.
39. Кинетика флотации.
40. Интенсивность съема пульпы.
41. Температура пульпы.
42. Оптимальный поток пульпы.
43. Схема флотации.
44. Классификация минералов по флотируемости.
45. Флотация минералов с высокой естественной гидрофобностью.
46. Флотация окисленных руд цветных металлов.
47. Флотация сульфидных руд.
48. Флотация апатитовых, фосфоритовых, флюоритовых и шеелитовых руд.
49. Флотация окислов металлов. Флотация силикатов.
50. Требования, предъявляемые к флотационным машинам. Классификация флотационных машин.
51. Механические флотационные машины.
52. Пневмомеханические флотационные машины.
53. Пневматические флотационные машины.
54. Вакуумные и компрессионные флотационные машины.
55. Вспомогательное оборудование.
56. Основные технико-экономические показатели работы флотационных обогатительных фабрик.
57. Перспективы развития флотационного процесса.---

Перечень практических вопросов:

ПРН№ 1-5

Критерии оценки экзамена

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1	<p><i>Теоретические вопросы</i> Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается</p>	306.

ПК-12 ПСК-6-6	<p>четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p>Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>	
	<p>Теоретические вопросы Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>	246.
	<p>Теоретические вопросы Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно.</p> <p>Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных.</p>	186.
	<p>Теоретические вопросы Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p>Практический вопрос Отсутствует решение задачи. Или Ответ на вопрос полностью отсутствует или Отказ от ответа</p>	Пересдача экзамена

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	Б.1.Б.35.04 Флотационные процессы обогащения
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ОПК-1, ПК-12, ПСК-6-6
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 5 курса специалитета
Период проведения процедуры	Летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	Лекционная аудитория А402 Компьютерный кабинет – тестирование.

Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам или в форме тестирования. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час. Тестирование – 45 минут.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины²

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Библиотек аТИ (ф) СВФУ, кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)	Количество студентов
Основная литература					
1	1. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : Учебник.- М.: изд. МГГУ.- 2004	МНиО РФ Допущено УМО вузов РФ в области горного дела	13	-	20
Дополнительная литература					
1	Серго.Е.Е «Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых»: Учебник.- М.: Недра.-1985.	МНиО РФ	5	-	20
2	Авдонин Основы обогащения полезных ископаемых: Учебник.- М.изд.МГГУ.-2001.	МНиО РФ	5	-	20
4	Периодическая литература				
	Горный журнал	Ежемес.		Ежемес	
	Уголь				

² Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности
URL: <http://www.mwork.su>
2. Сайт Министерства промышленности и энергетики РФ Новости и нормативная база промышленности и энергетики
URL: <http://www.minenergo.gov.ru>
3. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности
URL: <http://www.gosnadzor.ru>
4. Казахстанский горно-промышленный портал. Ссылки на Интернет-ресурсы по горной тематике
URL: <http://www.mining.kz>
5. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
6. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>

Сайты журналов по горной тематике:

1. Уголь URL: http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html
2. Горный журнал URL: <http://www.rudmet>
3. Горная промышленность
URL: <http://www.mining-media>
4. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>
5. Глюкауф URL: <http://karta-smi.ru>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Неделя	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименования специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	1-2	1. Введение. Теоретические основы флотации, элементный акт флотации	Лекция	А402 А511	Видеофильм «Обогащительные фабрики»
2.	3-4	2. Флотационные реагенты.	Лекции Практикум		Электронный ресурс лекций, практических работ. Презентации. МУ по самостоятельной работе. Видеофильмы.
3	5-6	3. Технология флотационного процесса.			
4		4. Флотационные машины и вспомогательное	Лекции Практикум		Электронный ресурс лекций, практических

		оборудование. 5. Организация работы флотационного отделения		A402 A511	работ. Презентации. МУ по самостоятельной работе. Видеофильмы.
	7-8				
5	9-10				
6	11-12				
7	13				
8	14-15	6. Проектирование мельнично- флотации- онного отделения обогажительной фабрики	Лекции Практикум		Электронный ресурс лекций, практических работ. Презентации
9	16-18		Лекция практика		Презентации

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине³

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

-MSWORD, MSPowerPoint, AutoCad, Excel, Visio/

10.3. Перечень информационных справочных систем

<http://www.mining-enc.ru/>

³В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов сиспользованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

