

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рукович Александр Владимирович
Должность: Директор
Дата подписания: 23.11.2021 09:02:41
Уникальный программный ключ:
f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96a6e09b470941a431f705f

Министерство 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

Б1.В.ДВ.03.02 Металлургическая переработка полезных ископаемых

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

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

РЕКОМЕНДОВАНО И.о.Заведующий кафедрой разработчика  /Рочев В.Ф./ протокол № <u>2</u> от « <u>05</u> » <u>03</u> 2019 г.	ОДОБРЕНО И.о.Заведующий выпускающей кафедры  /Рочев В.Ф./ протокол № <u>2</u> от « <u>05</u> » <u>03</u> 2019 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО  / Санникова С.Р./ « <u>11</u> » <u>03</u> 2019 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС  Яковлева Л.А./ протокол УМС № <u>4</u> от « <u>05</u> » <u>03</u> 2019 г.	Зав. библиотекой  / Сокольникова О.В. « <u>11</u> » <u>03</u> 2019 г.	



Нерюнгри 2019

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02Металлургическая переработка полезных ископаемых
Трудоемкость 3з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цели:

Целями освоения дисциплины является формирование фундаментальных и прикладных знаний о принципах обогащения и металлургической переработки добываемых полезных ископаемых.

Краткое содержание:

Физические и химические свойства цветных металлов группы «благородные металлы», особенности металлургии БМ, геохимические основы образования золоторудных месторождений, минералогия золота и серебра, типы руд. Принципы переработки золотосодержащего сырья.

Основы цианистого процесса. Кинетика цианирования. Интенсификация цианистого процесса.

Перспективы кучного выщелачивания золота. Извлечение золота и серебра с применением сорбции ионитами. Извлечение золота и серебра с применением сорбции активным углем.

Упорные золотосодержащие руды и концентраты. Переработка упорного золотосодержащего сырья. Автоклавное выщелачивание золотосодержащих руд.

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>ПСК-6-2 -способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию;</p> <p>ПК-5 готовностью демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ПК-10 владением законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений</p> <p>ПК-11 способностью разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ и перспективные планы,</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -физические и химические свойства цветных металлов группы «благородные металлы», особенности металлургии БМ, геохимические основы образования золоторудных месторождений, минералогия золота и серебра, типы руд, годовые объёмы добычи и области применения БМ, основные районы их природной концентрации и основные месторождения; - новые методы подготовки золотосодержащих продуктов к последующему их цианированию (обжиг, автоклавное выщелачивание, измельчение и т.п.); - современные способы извлечения БМ из рудного сырья (классический цианистый процесс, виды сорбционной технологии и т.п.) и применяемое оборудование; - методы интенсификации технологических процессов и аппаратов золотоизвлекательных фабрик; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> методиками технологических исследований, связанных с производством БМ.

инструкции, сметы, заявки на материалы и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами.	
--	--

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.В.ДВ. 03.02	Металлургическая переработка полезных ископаемых	10	Б1.Б.18 Физика Б1.Б.19 Химия Б1.В.06 Органическая химия. Б1.Б.39 Физическая и коллоидная химия Б1.Б.35.01 Подготовительные процессы обогащения	Б1.Б.35.05 Технология обогащения ПИ Б1.Б.35.06 Проектирование ОФ

1.4. Язык преподавания: русский.

2. Объем дисциплин 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 агр. 3-С-ГД-19 (6,5):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.ДВ.03.01 Химическая переработка полезных ископаемых	
Курс изучения	5	
Семестр(ы) изучения	10	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	
Контрольная работа, семестр выполнения, реферат	10	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3ЗЕТ	
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.):	16	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	6	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	-	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	6	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	4	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	88	
№3. Количество часов на экзамен/зачет (при наличии экзамена в учебном плане)	4	

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.Цель и задачи курса, связь с другими дисциплинами	2		-	-	-	-	-	-	-	-	2(ТР)
2. Основы цианистого процесса.	24	2	-	-	-	-	-	2	-	-	20(ТР,ПР, НИРС)
3.Перспективы кучного выщелачивания золота.	24	2	-	-	-	-	-	2	-	-	20(ТР,ПР, НИРС)
4.Автоклавное выщелачивание золотосодержащих руд.	24	2	-	-	-	-	-	2	-	-	20(ТР,ПР, НИРС)
Контрольная работа	30				-	-	-			4	26(к.р.)
Зачет	4										4
Всего часов	108	6			-	-	-	6		4	88(4)

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

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Лекция 1

Раздел 1

Цель и задачи курса, связь с другими дисциплинами. Назначение процессов переработки золотосодержащих руд. Взаимосвязь производственных процессов добычи и переработки полезных ископаемых. Продукты обогащения. Показатели качества и требования к продуктам обогащения. Научная терминология в области обогащения.

Раздел 2

Преимущества процесса цианирования. Абсорбция (растворение) кислорода в цианистом растворе. Перенос и диффузия к поверхности металла. Собственная химическая реакция. Перенос и диффузия растворимых продуктов ($\text{Me}(\text{CN})_2, \text{H}_2\text{O}_2, \text{OH}$) от поверхности в объем раствора.

Лекция 2

Раздел 3

Повышение температуры процесса цианирования. Ввеличение скорости растворения. Ускорение, побочные реакции с нежелательными примесями. Усиление гидролиза циан иона с образованием аммиака. Кучное выщелачивание характеризуется простотой аппаратного оформления, низкими капитальными вложениями в строительство промышленных установок КВ и небольшими эксплуатационными затратами. Метод КВ позволяет одновременно обрабатывать значительные объёмы минерального сырья (до нескольких миллионов тонн), быстро получать готовую продукцию. Низкие капитальные и эксплуатационные затраты на строительство промышленных установок КВ. Расширение сырьевой базы цветных металлов.

Лекция 3

Раздел 4

Данный метод переработки считается наиболее перспективным, несмотря на использования достаточно сложного оборудования и высокой температуры ($T = 120 - 180^{\circ}\text{C}$) и давления кислорода ($P_0 = 2-10$ ат. или $0,2 - 1,0$ МПа). Автоклавное выщелачивание (АВ) ведут в кислой и щелочной среде.

АВ в растворе аммиака, перекиси водорода и азотной кислоты и в др. растворах. Упорные золотосодержащие сульфидные руды перед цианированием подвергают бактериальному выщелачиванию, электролитическому окислению и так далее.

Основной недостаток АВ в кислой среде. образование элементарной серы и арсената железа. Использование АВ после предварительного обжига.

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
2. Основы цианистого процесса. 3. Перспективы кучного выщелачивания золота	10	Кейс (исходный продукт) / Обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации/	6 пр
4. Автоклавное выщелачивание золотосодержащих руд.		Проблемное обучение / Последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися проблемных задач, разрешая которые учащиеся активно добывают знания, развивают мышление, делают выводы, обобщающие свою позицию по решенной проблеме/	4 л
Итого			4 л пр

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

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	1. Цель и задачи курса, связь с другими дисциплинами	Теоретическая подготовка к практическим работам Подготовка к защите ПР Защита ПР	2	Анализ теоретического материала, оформление практических заданий и подготовка к защите, (внеауд.СРС)
2	2. Основы цианистого процесса.		20	
3	3. Перспективы кучного выщелачивания золота.		20	
4	4. Автоклавное выщелачивание золотосодержащих руд.		20	(аудит., внеауд.СРС)
5	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы	26	(аудит., внеауд.СРС)
6	Зачет		4	
	Всего часов		88(4)	

4.1 Практические работы

№п/п	Наименование	Трудоемкость, час.
1	Основные методы исследования золотосодержащего сырья для разработки технологии извлечения золота.	8
2	Составление рациональных технологических схем переработки на основе данных состава исходного золотосодержащего сырья.	8
3	Расчет качественно-количественной схемы переработки золотосодержащего сырья.	8
4	Расчет материального баланса благородных металлов технологии переработки с операциями вскрытия упорного золота и сорбционного выщелачивания.	8

Критерии оценок

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-5 ПК-10 ПК-11	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	156.

ПСК-6-2	самостоятельно в процессе ответа.	
	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.	126.
	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.	96.
	Работа требует исправления.	Не оценивается.

4.2. Контрольная работа

Тема: Аналитическая справка о различных способах обогащения золота..

1. Составление рациональных технологических схем переработки на основе данных состава исходного золотосодержащего сырья.
2. Расчет качественно-количественной схемы переработки золотосодержащего сырья.
3. Расчет материального баланса благородных металлов технологии переработки с операциями вскрытия упорного золота и сорбционного выщелачивания.
4. Применение автоклавных процессов в металлургии благородных металлов.
5. Технологии переработки полиметаллического золотосодержащего сырья.
6. Новые технологии переработки гравитационных золотосодержащих концентратов.
7. Новые технологии аффинажа золота и серебра.

Критерии оценки контрольной работы

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-5 ПК-10 ПК-11 ПСК-6-2	<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. 	406.
	<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. 	326.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют 	246.

	<p>методическим указаниям.</p> <p>2. Графическая часть выполнена с ошибками и чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами.</p> <p>3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</p>	
	<p>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..</p> <p>2. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</p>	<p>Не оценивается (доработка кр)</p>

5.

6. 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 контрольной работы.

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	4x8час.=40час.	30б.	4x15б.=60б.	В соответствии с МУ
2	Анализ теоретического материала	22час.	-	-	
3	Контрольная работа	26час.	30б.	40б.	В соответствии с МУ
4	Зачет	4час.			
	Итого:	88час.+4з	60б.	100б.	Минимум 60б.

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

В соответствии с п. 5.13 Положения о балльно-рейтинговой системе в СВФУ (утвержденный приказом ректором СВФУ 21.02.2018 г.), зачет «ставится при наборе не менее 60 баллов». Таким образом, процедура зачета не предусмотрена

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. Цель и задачи курса, связь с другими дисциплинами 2. Основы цианистого процесса. 3. Перспективы кучного выщелачивания золота.	Лекция	А402 А511	Видеофильм «Обогатительные фабрики»	
2.	3-4		Лекции		А402 А511	Электронный ресурс лекций, практических работ. Презентации. МУ по самостоятельной работе. Видеофильмы.
3.	5-6		Практикум			
4.	7-8		Лекции			
5.	9-10		Практикум			
6.	11-12					
7.	13					
8.	14-15	4. Автоклавное	Лекции		Электронный	

9	16-18	выщелачивание золотосодержащих руд.	Практикум		ресурс лекций, практических работ. 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 с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

