

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.02 Безотходные технологии в металлургии

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Металлургия

Направленность (профиль)

22.04.02.13 Технологическая оценка и обогащение полезных ископаемых

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д.т.н., Зав. кафедрой, Брагин Виктор Игоревич

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование мышления, позволяющего понимать проблемы современных технологий горно-металлургического производства в части снижения ресурсоемкости, давления на окружающую среду и повышения эффективности использования сырья.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Научить анализировать причины техногенного загрязнения, снижать воздействие на человека и природу, дать знания современного состояния и перспектив развития экологически чистых, малоотходных и ресурсосберегающих технологий в горно-металлургическом производстве.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-7: Способен применять знания технологических процессов, оборудования, сырья и расходных материалов для решения производственно-технологических задач	
ПК-7.1: Осуществляет идентификацию оборудования и процессов, объяснение их конструкции и принципов действия	учитывает особенности вещественного состава руд, перерабатываемых на горно-обогажительных предприятиях выбирает направления по оценке возможности повышения технологических показателей (влияние состава оборотной воды, раскрываемости рудных минералов при разном помоле, использование новых реагентов) знает классификацию обогажительного оборудования
ПК-7.2: Обосновывает применение процессов и оборудования относительно различных типов и характеристик полезного ископаемого	знает современные направления по совершенствованию технологических схем обогащения выполняет статистическую обработку и анализ достигнутых показателей перерабатываемых руд, применяемых схем, реагентных режимов, оборудования пользуется современными методами сравнительно анализа и обоснования параметров оборудования для обогащения и рудоподготовки
ПК-7.3: Выполняет сравнительную оценку процессов и оборудования применительно к переработке конкретного полезного ископаемого для формирования оптимального технического решения	знает правила компоновки технологических схем обосновывает выбор процесса обогащения для данного типа сырья пользуется методами расчета схем обогащения

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9188>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	2,67 (96)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	1,67 (60)		
Самостоятельная работа обучающихся:	7,33 (264)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Да		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
1. Концепция безотходного производства									
	1. Безотходное производство	4							
	2. Практические работы			8	18				
	3. Самостоятельное изучение материала						18		
2. Направления безотходной технологии									
	1. Процессы и продукты безотходной технологии	2							
	2. Практические работы			8	18				
	3. Самостоятельное изучение материала						18		
3. Безотходная технология окисленных и смешанных руд цветных металлов									
	1. Комплексное использование смешанных руд	4							
	2.			6	18				
	3.						18		
4. Безотходная технология руд золота									
	1. Попутные металлы в золотых рудах	4							
	2. Практические работы			8	18				

3. Самостоятельное изучение материала							18	
5. Комплексное использование хвостов обогащения								
1. Технология комплексного использования сырья	4							
2. Практические работы			6	18				
3. Самостоятельное изучение материала							18	
6. Переработка и использование вторичных ресурсов								
1. Переработка вторичного сырья	6							
2. Практические работы			6	24				
3. Самостоятельное изучение материала							36	
7. Технологии рециклинга								
1. Технологии рециклинга	6							
2. Практические работы			6	24				
3. Самостоятельное изучение материала							36	
8. Технология обогащения убогого и нетрадиционного золотосодержащего сырья								
1. Комплексное использование руд золота	6							
2. Практические работы			6	24				
3. Самостоятельное изучение материала							36	
Всего	36		54	162			198	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Котляр Ю. А., Меретуков М. А., Стрижко Л. С. Металлургия благородных металлов: Кн. 1: в 2 кн. : учебник для вузов(Москва: МИСиС).
2. Котляр Ю. А., Меретуков М. А., Стрижко Л. С. Металлургия благородных металлов: Кн. 2: в 2 кн. : учебник для вузов(Москва: МИСиС).
3. Абрамов А. А. Технология обогащения руд цветных металлов(Москва: Недра).
4. Брагина В. И., Брагин В. И. Технология обогащения полезных ископаемых: учеб. пособие для студентов направления 130400 "Горное дело" спец. 130405.65 "Обогащение полезных ископаемых"(Красноярск: СФУ).
5. Брагина В. И., Коннова Н. И. Технология обогащения золотосодержащих руд и россыпей: учеб. пособие для вузов по спец. 130400 "Горное дело" специализации 130400.06 "Обогащение полезных ископаемых"(Красноярск: СФУ).
6. Брагина В. И., Брагин В. И. Технология обогащения и переработки неметаллических полезных ископаемых: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
7. Полькин С. И., Адамов Э. В., Ковачев К. П., Семков Н. И. Технология обогащения руд цветных металлов(Москва: Недра).
8. Симонян Л. М. Экологически чистая металлургия: Курс лекций(Москва: МИСИС).
9. Лодейщиков В. В. Технология извлечения золота и серебра из упорных руд: Т. 1: в 2-х т.(Иркутск).
10. Лодейщиков В. В. Технология извлечения золота и серебра из упорных руд: Т. 2: в 2-х т.(Иркутск).
11. Сутягин В. М., Бондалетов В. Г. Принципы развития малоотходных и безотходных технологий: учебное пособие(Томск).
12. Лодейщиков В. В., Игнатьева К. Д. Рациональное использование серебросодержащих руд(Москва: Недра).
13. Лодейщиков В. В. Технология извлечения золота и серебра из упорных руд: Т. 1. Общая характеристика упорных золотых и серебряных руд как особой категории минерального сырья: [монография](Иркутск).
14. Лодейщиков В. В. Технология извлечения золота и серебра из упорных руд: Т. 2. Основные принципы переработки руд с тонковкрапленным золотом и серебром: [монография](Иркутск).
15. Лодейщиков В. В. Извлечение золота из упорных руд и концентратов (Москва: Недра).
16. Верхотуров М. В. Обогащение золота: учебное пособие(Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).
17. Богданов О. С., Ненарокомов Ю. Ф. Справочник по обогащению руд. Обоганительные фабрики(Москва: Недра).

18. Брагина В. И. Технология обогащения полезных ископаемых: учеб.-метод. пособие для самост. работы студентов спец. 130405.65 «Обогащение полезных ископаемых»(Красноярск: СФУ).
19. Меретуков М. А. Золото и природное углеродистое вещество(Москва: Руда и металлы).
20. Абрамов А. А. Флотационные методы обогащения: учебник для вузов (Москва: Недра).
21. Лодейщиков В. В., Стахеев И. С., Василкова Н. А., Игнатъева К. Д., Панченко А. Ф., Лодейщиков В. В. Техника и технология извлечения золота из руд за рубежом(Москва: Metallurgy).
22. Хан Г. А., Габриелова Л. И., Власова Н. С. Флотационные реагенты и их применение(Москва: Недра).
23. Алгебраистова Н. К., Маркова С. А., Кондратьева А. А., Коннова Н. И., Филенкова Н. В. Технология обогащения руд цветных металлов: электронный учебно-методический комплекс дисциплины (№ 1820/1055 -2008)(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. 9.1.1 Каталог лицензионных программных продуктов, используемых в
2. СФУ /сост.: А.В.Сарафанов, М.М.Торопов–Красноярск: Сиб.федер.ун-т;2008.
3. – Вып. 1-4.
4. 9.1.2 Каталог инновационных учебно-методических комплексов дисциплин и
5. электронных ресурсов /сост.: К.Н.Захарьин, А.В. Сарафанов, А.Г.Суковатый,
6. А.С.Теремов, М.В. Шипова. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – Вып. 1 – 298 с.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. 9.2.1 Сайт Minerals Engineering International, крупнейший сайт с информацией о
2. последних событиях в отрасли и обзорами научной прессы <http://www.mineng.com/index.html>
3. com/index.html
4. 9.2.2 Журналы по специальности <http://www.rudmet.ru/catalog/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Кафедра обогащения полезных ископаемых, осуществляющая реализацию основной

образовательной программы, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной

подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом, и соответствующей действующим

санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Материально-техническая база включает в себя:

Лаборатория флотационных методов обогащения – ауд. 124

Лаборатория гравитационных методов обогащения – ауд. 123

Лаборатория дробления руд – ауд. 115

лаборатория грохочения, сушки, истирания и измельчения – ауд. 111

Лаборатория вспомогательных методов обогащения – ауд. 126

Лаборатория классификации и статистической обработки – ауд. 130

Лаборатория технологии обогащения золотосодержащих руд – ауд. 132

Лаборатория физико-химических методов обогащения – ауд. 134

Лаборатория технологической минералогии ауд. 136

Межкафедральная лаборатория автоклавных технологий ауд. 136

Компьютерный класс, оснащенный компьютерной и оргтехникой – ауд. 113

Лаборатории оснащены всем необходимым для выполнения научной работы оборудованием.

Оборудование, на котором будут выполняться работы современное, приобретено в

рамках реализации инновационно- образовательной программы « Многоуровневая

подготовка специалистов и инновационное обеспечение горно-металлургических

предприятий по сертификации, управлению качеством, технологической и экономической оценке минерального, вторичного и техногенного сырья» в Сибирском Федеральном Университете»

Краткий перечень основного оборудования:

Дробилки щековые ШД

Дробилка валковая

Дробилка инерционная

Мельница МЛ40

Измельчительная установка ИУ50
Вибрационный грохот и прецизионныемикросита к нему Анализетте 3
Грохот инерционный типа ГИЛ 052
Измельчитель вибрационный ИВ-4
Грохот вибрационный ИВ-4
Анализатор ситовой вибрационный АСВ-200 с комплектом сит
Электропечь камерная лабораторная СНОЛ
Истиратель вибрационный чашевый ИВЧ-3
Мельница Бонда
Ультразвуковая ванна SONOREXSUPER
Электрический барабанный сепаратор ЭС
Сепаратор для сухого обогащения ПБСЦ-40/10
Сепаратор для мокрого обогащения ЭБМ 32\20
Сепаратор магнитный для сухого обогащения ЭВС-10/5
Концентрационный стол GEMENI 60
Концентрационный стол СКО 0,5
Отсадочная машина МОД 0,2
Суспензионный сепаратор
Центробежный сепаратор Нельсона «К-3»
Центробежный сепаратор фирмы FalconSB-40
Центробежный сепаратор ИТОМАК КН-0,1
Винтовой шлюз (сепаратор) СВ 1-350
Лабораторная центробежно-отсадочная машина Л200
Машины флотационная 189 ФЛ
Машины флотационные 237 ФЛ
Машины флотационные 240 ФЛ
Центрифуга лабораторная
Спектрометр энергодисперсионныйрентгенофлуоресцентный
Магнито-жидкостной сепаратор СМЖ-ПМ-3
Ванна для ультразвуковой очистки Лаборетте 17
Иономер, рН-метр, кондуктометр
Для самостоятельной работы студентов предусмотрены отдельные помещения,
оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети
«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-
образовательную среду университета.
При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в

компьютерном классе и/или библиотеке в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, включая выход в Интернет <http://lib.sfukras.ru/LPC/about/1.php>. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает

одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе аспирантуры.

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный

доступ) к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих

программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

Собственная библиотека университета удовлетворяет требованиям

Примерного

положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения.

Реализация программы послевузовского профессионального образования обеспечивается доступом каждого аспиранта к фондам собственной библиотеки,

электронно-библиотечной системе, а также наглядным пособиям, мультимедийным,

аудио-, видеоматериалам.

В настоящее время Научная библиотека СФУ располагает необходимыми полнотекстовыми электронными информационными ресурсами <http://bik.sfu-kras.ru/>