

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

Б1.В.05 Лабораторный практикум

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.04.02.13 Технологическая оценка и обогащение полезных ископаемых

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

К.Т.Н., Доцент, Гольсман Дмитрий Альбертович; К.Т.Н., Доцент,
Бурдакова Екатерина Александровна; К.Т.Н., Доцент, Алгебраистова

Наталья Константиновна

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование у студента навыков организации технологических экспериментов в условиях лаборатории и цеха, сбора данных о режимных параметрах работы оборудования, обработки результатов измерений и представления их в форме, удобной для анализа и принятия решений, связанных с управлением технологическими процессами.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучение лабораторного оборудования

Освоение правил безопасной эксплуатации лабораторного оборудования

Изучение методик лабораторного технологического тестирования полезных ископаемых

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-1: Способен планировать, проводить подготовку и выполнение экспериментов, обрабатывать, анализировать и представлять данные, делать выводы, составлять и оформлять отчёты	
ПК-1.1: Осуществляет планирование, организацию и проведение экспериментального исследования состава и свойств полезного ископаемого, процесса и оборудования переработки	Идентифицировать термины, понятия и оборудование обогащения полезных ископаемых Знать свойства минералов Знать технические параметры оборудования для исследований исследований Указывать основные методы и процессы разделения минералов Уметь изменять свойства минералов Уметь регулировать параметры оборудования Выполнять лабораторные тесты Владеть навыками регулирования процесса Владеть навыками планирования эксперимента

<p>ПК-1.2: Выполняет обработку и статистическое исследование экспериментальных данных, представление результатов</p>	<p>Составлять технологические, качественно-количественные и водошламовые схемы, схемы цепи аппаратов Знать классический и статистические методы планирования экспериментов Знать элементы статистической обработки Рассчитывать качественно-количественные характеристики потоков, параметры процессов и оборудования Уметь обосновывать выбранный метод планирования эксперимента Уметь обрабатывать результаты исследований Представлять результаты лабораторных тестов документально Владеть навыками техники выполнения</p>
	<p>экспериментов с использованием классического и статистических методов планирования экспериментов Владеть навыками статистической обработки полученных экспериментальных данных</p>
<p>ПК-1.3: Оценивает результаты исследования, формулирует выводы и рекомендации, формирует отчетную документацию</p>	<p>Выполнять сравнительную оценку вариантов схем и оборудования Знать состав отчетов при выполнении лабораторных, укрупнённых, промышленных испытаний Знать алгоритм процедуры защиты и утверждения отчетов Прогнозировать эффективность технологического решения. Уметь формулировать выводы о выполненных исследованиях Уметь составлять отчет о выполненных исследованиях Представлять результаты текстов документально Владеть навыками оценки влияния отдельных факторов на критерии оптимизации Владеть навыками публичного выступления, защиты научного отчёта</p>
<p>ПК-4: Способен производить технологическую оценку минерального сырья</p>	

<p>ПК-4.1: Составляет исследовательскую программу, оперируя методами технологических исследований полезного ископаемого</p>	<p>Знать технологию фабрики, узкие места и проблемы Знать современное состояние технологий обогащения руд Знать методики выполнения тестов различными методами Связывать технологические свойства минералов с методами их извлечения их руд Уметь выполнять флотационные, гравитационные и другие технологические тесты Уметь составлять календарный план исследования</p>
	<p>Описывать устройство, принцип действия лабораторного оборудования, эффективные и безопасные приемы его эксплуатации Владеть навыками регулирования параметров оборудования для обеспечения заданных показателей Владеть навыками оперативного изменения календарного плана и программы исследования</p>
<p>ПК-4.2: Производит интерпретацию и обработку результатов технологических исследований полезных ископаемых</p>	<p>Рассчитывает технологические показатели обогащения Знать параметры оптимизации, наиболее информативные функции отклика Знать отечественный и зарубежный опыт по теме исследований Изучает и критически оценивает научную и научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований Умеет выбирать критерии оптимизации и осуществлять их расчёт Устанавливает взаимосвязи между фактами и явлениями, событиями и формулирует научные задачи по их обобщению Владеет навыками расчёта функций отклика.</p>
<p>ПК-4.3: Оценивает результаты технологического исследования полезного ископаемого, формирует отчетную документацию</p>	<p>Сопоставляет результаты технологических экспериментов с теорией процессов Формулирует научные и производственные выводы Оценивает полученные результаты и формировать отчетную документацию</p>

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=34166.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр		
		1	2	3
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)			
лабораторные работы	1,5 (54)			
Самостоятельная работа обучающихся:	4,5 (162)			
курсовое проектирование (КП)	Нет			
курсовая работа (КР)	Нет			

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		
1. Общая технология работы в обогатительной лаборатории											
		1. Лабораторная работа 1.Изучение влияния размера разгрузочной щели дробилки на выход готового класса						4	4		
		2. Лабораторная работа 2.Сравнение работы концентрационных столов GEMENI и СКО-0,5						4	4		
		3. Лабораторная работа 3. Концентрация тяжелых минералов в центробежных полях (FALCON)						4	4		
		4. Лабораторная работа 4. Исследование факторов, влияющих на продолжительность сушки						6	6		
		5. Подготовка к лабораторным работам, изучение теоретического материала								54	42
2. Технология обогащения и флотационные методы											
		1. Лабораторная работа 5. Изучение кинетики флотационного процесса						4	4		

2. Лабораторная работа 6. Изучение влияния концентрации сернистого натрия на флотацию сульфидных и окисленных минералов					4	4		
3. Лабораторная работа 7. Флотация полиметаллической руды					4	4		
4. Лабораторная работа 8. Обогащение медно-молибденовой руды с получением коллективного медно-молибденового концентрата и разделением его с сернистым натрием					6	6		
5. Подготовка к лабораторным работам, изучение теоретического материала							54	
3. Технологические исследования в обогатительной лаборатории								
1. Лабораторная работа 9. Подготовка технологической пробы к исследованиям					4	4		
2. Лабораторная работа 10. Определение оптимальных условий процесса флотации методом крутого восхождения					4	4		
3. Лабораторная работа 11. Выполнение флотационных опытов по принципу непрерывного процесса					4	4		
4. Лабораторная работа 12. Выполнение GRG теста					6	6		
5. Подготовка к лабораторным работам, изучение теоретического материала							54	
Всего					54	54	162	42

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Андреев Е. Е., Тихонов О. Н. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению: учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело"(Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный горный институт [СПбГИ] (технический университет)).
2. Верхотуров М. В. Гравитационные методы обогащения: учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых"(Москва: МАКС Пресс).
3. Гольсман Д. А., Коннова Н. И., Кондратьева А. А. Вспомогательные процессы: учеб.-метод. комплекс [для студентов спец. 130400.65 «Горное дело» специализации 130400.65.00.06 «Обогащение полезных ископаемых» всех форм обучения](Красноярск: СФУ).
4. Алгебраистова Н. К., Бурдакова Е. А. Технологическая оценка минеральных ресурсов. Конспект лекций: учебно-методическое пособие (Красноярск: СФУ).
5. Алгебраистова Н. К. Исследование руд на обогатимость: учебное пособие для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело"(Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ).
6. Зеленев В. И. Методика исследования золото- и серебросодержащих руд (Москва: Недра).
7. Абрамовская Л. А., Адамский П. С., Азаматов Ф. Л., Остапенко П. Е. Технологическая оценка минерального сырья. Опытные установки: справочник(Москва: Недра).
8. Коннова Н. И. Гравитационные процессы обогащения полезных ископаемых: методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 090300 "Обогащение полезных ископаемых" очной и заочной форм обучения(Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).
9. Брагина В. И., Пехова Л. П. Флотационные методы обогащения: методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 130405 "Обогащение полезных ископаемых"(Красноярск: СФУ).
10. Алгебраистова Н. К., Бурдакова Е. А. Технологическая оценка минеральных ресурсов: методические указания к лабораторным работам для магистрантов(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 Операционная система Microsoft Windows.

2. 9.1.2 Офисный пакет Microsoft Office.

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

1. 9.2.1 Сайт Minerals Engineering International: <http://www.min-eng.com/index.html>;
2. 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 ЩД

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.sfukras.ru/>