

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ручкович Александр Владимирович

Должность: Декан

Дата подписания: 2024.04.15

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и 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

**Б1.В.ДВ.03.01 Химические методы обогащения полезных ископаемых**  
для программы специалитета по специальности

21.05.04 Горное дело

Специализация: Обогащение полезных ископаемых

Форма обучения: очная

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

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика ГД _____ / <u>Рочев В.Ф.</u>  протокол №8 от «04» апреля 2024 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой ГД _____ / <u>Рочев В.Ф.</u>  протокол №8 от «04» апреля 2024 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____ / <u>Ядреева К.Д.</u>  «15» мая 2024 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП  Председатель УМС _____ / <u>Ядреева Л.Д.</u> протокол УМС №10 от «16» мая 2024 г.		Зав. библиотекой  _____ / <u>Иголина С.В.</u> «15» __мая 2024 г.

Нерюнгри 2024

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.03.01 Химические методы обогащения полезных ископаемых**  
Трудоемкость 3з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины.**

**Цель освоения:** изучение гидрометаллургических процессов, применяемых в геотехнологии металлов; ознакомление с особенностями геотехнологии для переработки некондиционных забалансовых руд и техногенного сырья.

*Задачи:*

- классификации геотехнологических методов;
- факторов, влияющих на эффективность геотехнологических методов;
- теоретических основ гидрометаллургических процессов;
- оборудования для реализации гидрометаллургической переработки;
- схем переработки;
- геотехнологических схем переработки некондиционных забалансовых руд и техногенного сырья

**Краткое содержание дисциплины:** Физические и физико-химические процессы и технологии разделения и концентрации минеральных компонентов. Обогащение с использованием избирательного характера фазовых переходов компонентов полезных ископаемых. Методы извлечения и концентрирования ценных компонентов из природных и техногенных вод. Теоретические основы, химизм процессов, способы и схемы выщелачивания. Экстракция. Жидкостная и электроэкстракция. Электролиз. Схемы переработки медь-, цинк-, и золотосодержащего сырья с цементацией и сорбцией

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

Наименование категории и (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ПК-1.1 -использует последние достижения науки и техники в области обогащения полезных ископаемых и результатов исследований ведущих научных школ; ПК-1.2 -осуществляет изучение методов и методик проведения основных инженерных расчетов теоретических и экспериментальных исследований	<i>Знать:</i> -особенности вещественного состава углей, руд, неметаллических полезных ископаемых; образование и состав сточных вод горно-металлургических предприятий; методы и процессы извлечения и концентрации полезных компонентов из твердогорного минерального сырья и природных и техногенных вод; технологические схемы, режимы и особенности процессов и технологий разделения и концентрации полезных компонентов;	Практические работы №1-5  Реферат  Зачет
Проектно-исследовательский	ПК-4 Способен разрабатывать и реализовывать проекты производства при переработке минерального и	ПК-4.3 -разрабатывает технологию по обогащению полезных ископаемых, а также другую техническую документацию на проведение обогащения	<i>Уметь:</i> -выбирать и определять оптимальные режимы ведения технологического процесса с учетом особенностей вещественного состава руд; разрабатывать технологические процессы и схемы разделения	

	<p>техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик</p>	<p>я и контролировать ее исполнение; ПК-4-6 -владеет методами принятия и оценки проектных решений при выборе технологии, механизации, электроснабжении, автоматизации и организации процессов по обогащению полезных ископаемых.</p>	<p>минеральных компонентов на основе различия их физических, химических и биохимических свойств; проводить сравнительный анализ технологических решений и разрабатывать мероприятия, обеспечивающие повышение эффективности разделения и концентрации минеральных компонентов; <i>Владеть:</i> -методами анализа результатов исследований по разработке технологических режимов процессов и схем обогащения различных типов сырья и их экспериментальной проверки; навыками грамотного выбора технологии обогащения с учетом особенностей вещественного состава сырья и необходимости комплексного использования при минимизации затрат на обогащение.</p>	
--	---	--	--	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	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.03.01	Химические методы обогащения полезных ископаемых	7	Б1.О.16Химия Б1.В.10 Органическая химия Б1.В.02 Подготовительные процессы обогащения полезных ископаемых	Б2.В.01(П) I Производственно-технологическая практика Б2.В.02(П) II Производственно-технологическая практика Б2.В.03(Н) Производственная практика: Научно-исследовательская работа Б2.В.04(Пд) Производственная преддипломная проектно-технологическая практика

### 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 гр. С-ГД-24 (ОПИ):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.ДВ.03.01 Химическая переработка полезных ископаемых	
Курс изучения	4	
Семестр(ы) изучения	7	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	
Реферат, семестр выполнения	7	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3ЗЕТ	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	108	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	40	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	18	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	18	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	4	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	68	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	-	

### 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	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2(ТР)
2.Химические свойства полезных ископаемых, положенные в основу разделения на разные по качеству продукты	29	6	-	6	-	-	-	-	-	-	17(ТР,ПР, НИРС)
3.Процессы и технологии обогащения твердых полезных ископаемых	29	6	-	6	-	-	-	-	-	-	17(ТР,ПР, НИРС)
4.Технология обогащения углей	27	4	-	6	-	-	-	-	-	-	17(ТР,ПР, НИРС)
Реферат	19	-	-	-	-	-	-	-	-	4	15(Р)
Всего часов	108	18	-	18	-	-	-	-	-	4	68

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите практических работ; ТР- теоретическая подготовка; Р – написание реферата

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

##### **Раздел 1**

##### *Лекция 1(2час)*

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

##### **Раздел 2**

##### *Лекции 2,3,4(6час)*

Физические и химические свойства полезных ископаемых, использующиеся при разделении сырья в процессах переработки. Закономерности разделения минералов на основе

различия и физических и химических свойств. Усреднение полезных ископаемых. Значение усреднения при добыче и обогащении полезных ископаемых.

### **Раздел 3**

*Лекции 5.6,7(6час)*

**3.1. Гравитационные процессы обогащения.** Теоретические основы разделения по плотности. Фракционный анализ. Графическая интерпретация результатов фракционного анализа. Расчет и построение кривых обогатимости, их анализ и использование. Методы оценки обогатимости. Правило максимального выхода суммарного концентрата (теорема Рейнгардта). Выбор оптимальных плотностей разделения. Расчет теоретического баланса продуктов обогащения. Оценка эффективности работы гравитационных аппаратов. Методы расчета нормативов для контроля потерь и засорений. Построение кривых разделения Тромпа. Графическое и аналитическое определение величины среднего вероятного отклонения и погрешности разделения.

**3.2. Флотационные методы обогащения.** Физико-химические основы флотационного разделения. Характеристика раздела фаз, участвующих в элементарном акте флотации. Роль двойного электрического и гидратных слоев на границе раздела фаз в избирательном закреплении минералов к пузырьку. Гидрофобные и гидрофильные частицы. Явление смачивания. Изменение энергии прослойки воды между пузырьком и частицей при элементарном акте флотации. Краевой угол смачивания. Поверхностное натяжение, поверхностная энергия. Флотационная сила. Условие флотационного равновесия. Гистерезис смачивания. Его значение для флотации. Термодинамический анализ возможности элементарного акта флотации. Уравнение Фрумкина – Кабанова

### **Раздел 4**

*Лекции 8,9 (4час)*

Обогащение коксующих углей. Обогащение энергетических углей. Процессы и оборудование для обогащения углей. Технологические схемы обогащения. Выбор и расчет основных технологических параметров эффективного и экологически безопасного обогащения.

### **3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

Основными видами учебных занятий при изучении образовательного модуля являются практические и групповые занятия, лекции, а также самостоятельная работа. Практические и групповые занятия составляют основу для изучения материала образовательного модуля. Практические занятия направлены на выработку умений по определению процессов обезвоживания, окомкования и складирования, тип используемого аппарата и его производительность, регулирование гравитационных обогатительных аппаратов с целью получения необходимых технологических показателей

При подготовке к групповым занятиям обучающиеся изучают рекомендованную литературу, материалы лекций по соответствующей теме, дополняют лекционный материал.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиска и приобретения новых знаний, а также выполнения учебных заданий, подготовки к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по образовательному модулю проводится в виде защиты практических работ по пройденным темам.

Промежуточная аттестация по модулю проводится в виде аналитической справки в письменном виде, выполнение курсового проекта Подготовка к аттестации проводится в часы самостоятельной работы обучающихся, а также вовремя консультаций преподавателей. В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и **интерактивными технологиями: 8л12пр.**

**Кейс** (способы и схемы проведения выработок). 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.

**Проблемное обучение.** Последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися проблемных задач, разрешая которые обучающиеся активно добывают знания, развивают мышление, делают выводы, обобщающие свою позицию по решению поставленной проблемы.

**Технологии формирования научно-исследовательской деятельности.** Создание условий для формирования практического опыта работы с объектами будущей профессиональной деятельности.

**Реферат.** Средство, позволяющее проводить самостоятельный поиск материалов по заданной теме, реферировать и анализировать их, правильно оформлять и, при необходимости, защищать свою точку зрения по проблематике реферата.

**Аналитическая справка.** Сравнительный анализ различных видов оборудования с учетом производительности и эффективности применения.

**Дискуссионные методы** могут быть реализованы в виде диалога участников или групп участников, сократовской беседы, групповой дискуссии, анализа конкретной ситуации или других. Дискуссионные методы в рамках дисциплины реализуются на лекционных и семинарских занятиях.

При **проблемном обучении** под руководством преподавателя формулируется проблемный вопрос, создаются проблемные ситуации, в результате чего активизируется самостоятельная деятельность студентов, происходит овладение профессиональными компетенциями. Проблемное обучение в рамках дисциплины реализуется при проведении практикумов.

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся. Методические указания размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru/>

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3. Процессы и технологии обогащения твердых полезных ископаемых	7	<b>Кейс</b>	6 пр
4. Технология обогащения углей.			4 л
Итого:			4 л пр

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

##### Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы)	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Разделы №1-4	Практические работы №1-5	53	Защита СРС
3	Разделы №2-4	Реферат	15	
4		Итого	68	

#### 4.1. Практические работы

№п/п	Наименование	Трудоемкость в час.	Формы и методы контроля
1	Расчет технологических параметров процессов классификации и обогащения полезных ископаемых	10	Анализ теоретического обучения, выполнение практической работы: расчет и графика, оформление по МУ, подготовка к защите. Защита практических работ
2	Изучение процесса классификации шламов в гидроциклоне Изучение процесса разделения минералов по плотности в тяжелых жидкостях.	10	
3	Изучение кинетики процесса флотации угольных шламов собирателями и вспенивателями	10	
4	Исследование процесса обогащения угольных шламов методом масляной агломерации. Подготовка пульпы перед флотацией методом масляной аэроагломерации	10	
5	Изучение действия флокулянтов при осаждении минеральных суспензий Изучение действия флокулянтов при фильтровании флотационного концентрата	13	
	Итого	53	

#### 4.2. Реферат

**Тема:** Аналитическая справка о химических процессах обогащения.

1. Назначение процессов переработки полезных ископаемых. Продукты обогащения.
2. Физические и химические свойства полезных ископаемых, используемые при разделении сырья в процессах переработки.
3. Показатели качества и требования к продуктам обогащения.
4. Способы определения гранулометрического состава. Ситовый анализ. Характеристика крупности.
5. Эффективность грохочения. Факторы, влияющие на процесс грохочения.
6. Стадиальность и схемы дробления и измельчения.
7. Фракционный анализ, методика проведения, оформление результатов, классификация углей по обогатимости.
8. Обогащение в безнапорном потоке воды, текущем по слабонаклонной плоскости.
9. Физико-химические основы флотационного разделения.
10. Флотация угольных шламов. Вероятность флотации частиц угля разной крупности.
11. Технологические факторы флотации углей. Подготовка пульпы и реагентный режим флотации углей.
12. Технологические факторы флотации углей. Аппаратурное оснащение и свойства флотируемых углей.
13. Флокуляция и коагуляция угольных шламов.
14. Свойства флокулянтов, влияющие на процесс флокуляции.
15. Растворение флокулянтов. Схемы приготовления рабочих растворов флокулянтов.
16. Характеристики суспензии, влияющие на процесс флокуляции.
17. Смешивание растворов флокулянтов с суспензией.
18. Применение флокулянтов на УОФ.

## Критерии оценок

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1 ПК-4	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 №1-5-706. Р -306.
	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 №1-5-556. Р -256.
	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 №1-5-406. Р -206.
	Работа требует исправления.	Не оценивается.

### 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 реферата.

Методические указания размещены в СДО Moodle

: <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=14918>

### Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
1	Практические работы №1-5	40	70
2	Реферат	20	30
3	<b>итого</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

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

**6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания**

Коды оцениваемых компетенций	Наименование индикатора достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-1          ПК-4	ПК-1.1 -использует последние достижения науки и техники в области обогащения полезных ископаемых и результатов исследований ведущих научных школ; ПК-1.2 -осуществляет изучение методов и методик проведения основных инженерных расчетов теоретических и экспериментальных исследований ПК-4.3 -разрабатывает технологию по обогащению полезных ископаемых, а также другую техническую документацию на проведение обогащения и контролировать ее исполнение; ПК-4-6 -владеет методами принятия и оценки проектных решений при выборе	Знать: -особенности вещественного состава углей, руд, неметаллических полезных ископаемых; образование и состав сточных вод горно-металлургических предприятий; методы и процессы извлечения и концентрации полезных компонентов из твердого минерального сырья и природных и техногенных вод; технологические схемы, режимы и особенности процессов и технологий разделения и концентрации полезных компонентов; Уметь: -выбирать и определять оптимальные режимы ведения технологического процесса с учетом особенностей вещественного состава руд; разрабатывать технологические процессы и схемы разделения минеральных компонентов на основе различия их физических, химических и биохимических свойств; проводить сравнительный анализ технологических решений и разрабатывать мероприятия, обеспечивающие повышение эффективности	Освоено	Защита практических работ: Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету.	Зачтено
			Не освоены	Практические работы выполнены согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. Защита практических работ: Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными	Не зачтено

	технологии, механизации, электроснабжения, автоматизации и организации процессов по обогащению полезных ископаемых.	разделения и концентрации минеральных компонентов; Владеть: -методами анализа результатов исследований по разработке технологических режимов процессов и схем обогащения различных типов сырья и их экспериментальной проверки; навыками грамотного выбора технологии обогащения с учетом особенностей вещественного состава сырья и необходимости комплексного использования при минимизации затрат на обогащение.		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. Или Ответ на вопрос полностью отсутствует Или Отказ от ответа. Или Выполнение практических заданий полностью неверно или отсутствуют.	
--	---	---	--	--	--

## 6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	Б1.В.ДВ.03.01 Химические методы обогащения полезных ископаемых
Вид процедуры	зачет
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-1, ПК-4
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 4 курса специалитета
Период проведения процедуры	Зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	Аудитория А409 СРС-А511
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	БРС
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 60 баллов, чтобы получить зачет.

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Библиотека НТИ(СВФУ)	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература</b>				
1	Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых: учеб.для вузов. Т. 1 : Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых / В. В. Кармазин, В. И. Кармазин. - Москва: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2005. - 669 с.		3	
2	Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: учеб.для студ. вузов. В 3-х т. Т. 1. Обогащительные процессы и аппараты. Т. 2. Технология обогащения полезных ископаемых / А. А. Абрамов. - Изд. 2-е., стер. - Москва: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2004.		13+5	
<b>Дополнительная литература</b>				
3	Технологическая оценка минерального сырья. Опытные установки. Справочник / Сост. Остапенко П.Е. – М.: Недра, 1991.	УМО горняков РФ		<a href="http://basemine.ru/03/texnologiches-kaya-ocenka-mineralnogo-syrya-opytnye-ustanovki/">http://basemine.ru/03/texnologiches-kaya-ocenka-mineralnogo-syrya-opytnye-ustanovki/</a>
4	Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: учеб. для студ. вузов. Ч. 1 : Обогащительные процессы. Ч. 2 : Технология обогащения полезных ископаемых / В. М. Авдохин. - Москва: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2006		10+10	

## **8.1 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 Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности  
URL: <http://www.gosnadzor.ru>
3. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
4. 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](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>

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

- <http://moodle.nfygu.ru/> – Электронная информационно-образовательная среда «Moodle»;
- <http://elibrary.ru> – крупнейшая российская электронная библиотека.

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

1. Лекционная аудитория А409.
2. Ноутбук, проектор, экран.
3. Практические занятия: ноутбуки-9, программное обеспечение
4. Наглядные материалы (специализированные стенды, плакаты, видеофильмы, учебные пособия, 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 дисциплине**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

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

### **10.2. Перечень программного обеспечения**

-MicrosoftOffice (Word, PowerPoint)

### **10.3. Перечень информационных справочных систем**

Не используются.

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.03.01 Химические методы обогащения полезных ископаемых**

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись

*В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.*