

**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**

изучение гидрометаллургических процессов, применяемых в геотехнологииметаллов;

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 забалансовыхруд 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.Экстакция. Жидкостная и электроэкстракция. Электролиз. Схемы переработки медь-, цинк-, и золотосо-держащего сырья с цементацией и сорбцией

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено-вание категории (группы) компетен-ций | Планируемые результаты освоения программы(содержаниеи коды компетенций) | Наименование индикатора достижения компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства |
| Научно-исследователь-ский | ПК-1  Способен участвовать в исследованиях объе-ктов профессиональ-ной деятельности и их структурных элемен-тов | *ПК-1.1*  *-использует последние достижения науки и техники в области обогащения полезных ископаемых и результатов исследо-ваний ведущих научных школ;*  *ПК-1.2*  *-осуществляет изучение методов и методик проведения основных инже-нерных расчетов теоретических и экспериментальных исследований* | *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 твердогоминерального 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 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. | Практические работы №1-5  Реферат  Зачет |
| Проектно-изыска-тельский | ПК-4  Способен разрабатывать и реализовывать проекты производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик | *;ПК-4.3*  *-разрабатывает тех-нологию по обогаще-нию полезных иско-паемых, а также другую техническую документацию на проведениеобогащения и контролировать ее исполнение;*  *ПК-4-6*  *-*в*ладеет методами принятия и оценки проект-ных решений при выборе техноло-гии, механизации, электроснбжении, автоматизации и организации процессов по обогащению полезных ископаемых.* |

**1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс | Наименование дисциплины (модуля), практики | Семе-стризуче-ния | 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 обогаще-ния полезных ископаемых | 7 | Б1.О.16Химия  Б1.В.10 Органическая химия  Б1.В.02 Подготовительные процессы обогаще-ния полезных иско-паемых | 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 дисциплиныв 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 планагр. С-ГД-23 (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 | |
| **Трудоемкость (в часах)** (сумма строк №1,2,3), в т.ч.: | 108 | |
| **№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:** | Объем аудиторной работы,  в часах | Вт.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, коллоквиумыи т.п.) | 18 | - |
| - лабораторные работы | - | - |
| - практикумы |  | - |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации) | 4 | - |
| **№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)** | 68 | |
| **№3. Количество часов на экзамен** (при наличии экзамена в учебном плане) | - | |

**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. Графическаяинтерпретация результатов фракционного анализа. Расчет и построение кривых обогатимости, их анализ и использование. Методы оценки обогатимости. Правило максимального выходасуммарного 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 аналитическоеопределение 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 энергиипрослоя воды между пузырьком и частицей при элементарномактефлотации. Краевой угол смачивания. Поверхностное натяжение, поверхностная энергия. Флотационная сила. Условие флотационного равновесия. Гистерезис смачивания. Его значение для флотации. Термодинамический анализ возможности элементарногоактафлотации. Уравнение Фрумкина – Кабанова

***Раздел 4***

*Лекции 8,9 (4час)*

Обогащение коксующих углей. Обогащение энергетических углей. Процессы и оборудование для обогащения углей. Технологическиесхемы обогащения. Выбор и расчет основных технологическихпараметров эффективного и экологически безопасного обогащения..

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

Основными видами учебныхзанятий при изучении образовательного модуля являются практические и групповые занятия, лекции, атакже самостоятельная работа. Практические и групповые занятия составляют основу для изучения материала образовательногомодуля. Практические занятия направлены на выработку умений по определениюпроцессов химического обогащения с целью получения необходимых технологических показателей

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

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление и углубление полученныхзнаний 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 защит 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 работыобучающихся, а также вовремя консультаций преподавателей. В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и **интерактивными технологиями:**

**Проблемное обучение**

Последовательное и целенаправленное выдвижение передобучающимися проб-лемных задач, разрешая которые обучаемыеактивно 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 поискматериалов по за-данной теме, реферировать и анализироватьих,правильно оформлять и, при необходимости, защищать свою точку зрения по проблематике реферата.

**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 реализуются 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 | **Кейс (**исходный продукт,)  / Обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящейреальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должныпроана-  лизировать ситуацию,разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и  выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальномфактическом материале или же при-ближены к реальной ситуации/ | 6пр |
| 4.Технология обогащения углей. | **Проблемное обучение**  / Последовательное и целенаправленное выдвижение передобучающимися проблем-ных задач, разрешая которые обучаемыеакти-вно добывают знания, развивают мышление, делают выводы,обобщающие свою позицию по решению поставленной проблемы/ | 4л |
| Итого: |  | 4л6пр |

**4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работыобучающихся по дисциплине**

**СодержаниеСРС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | 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 | 10 |
| Изучение процесса разделения минералов по плотности в тяжелых жидкостях. |
| 3 | Изучение кинетики процесса флотации угольных шламов собирателями и вспенивателями | 10 |
| 4 | Исследование процесса обогащения угольных шламов методом масляной агломерации. | 10 |
| Подготовка пульпы перед флотацией методом масляной аэроагломерации |
| 5 | Изучение действия флокулянтов при осаждении минеральных суспензий | 13 |
| Изучение действия флокулянтов при фильтровании флотационного концентрата |
|  | 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, использующиеся приразделении 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 реагентныйрежим флотации углей.

12. Технологические факторы флотации углей. Аппаратурное оснащение и свойствафлотируемых 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**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Компетен-ции | 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 №1-5-70б.  Р -30б. |
| 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 №1-5-55б.  Р -25б. |
| 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 №1-5-40б.  Р -20б. |
| 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=](http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=12734)13686

**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

**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 | **итого** | **60** | **100** |

**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 инже-нерных расчетов теоретических и экспериментальных исследований*  *ПК-4.3*  *-разрабатывает технологию по обогащению полезных иско-паемых, а также другую техническую документацию на проведениеобогащения и контролировать ее исполнение;*  *ПК-4-6*  *-*в*ладеет методами принятия и оценки проектных решений при выборе техноло-гии, механизации, электроснбжении, автоматизации и организации процессов по обогащению полезных ископаемых.* | *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 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. | 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 последова-тельность, отражающая сущность раскрываемых понятий.  Знание по предмету демонстриру-ется на фоне понимания его в сис-теме данной науки и междисципли-нарных связей.  Ответ изложен литературным язы-ком с использованием профес-сиональной терминологии по предмету.  Практические работы выполнены согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с тех-ническимитребованиями.Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | Зачтено |
| Не освоены | Защита практических работ:  Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогич-ность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется про-фессиональнаятерминология. 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. | Не зачтено |

**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.](http://nti.s-vfu.ru/downloads/doc/pol_BRS_04.pdf) |
| 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**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Наличие грифа, вид грифа | Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ) |
|  | Основная литература |  |  |
| 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 | - |
|  | Дополнительная литература |  |  |
| 2 | Авдохин, В. М. Обогащение углей : учебник : в 2-х т. / В. М. Авдохин. – Москва : Горная книга, 2012. – Том 2. Технологии. – 475 с. – (ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ). Коннова, Н. И. Теория и практика современной сепарации в тяжелых средах. 3.Моделирование результатов тяжелосредного обогащения / Н. И. Коннова, С. В. Килин ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2013. – 118 с. | МНиО РФ Допущено УМО вузов РФ в области горного дела | <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229022->  <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364057> |

**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>

1. Сайт Министерства промышленности и энергетики РФ Новости и нормативная база промышленности и энергетики

URL: <http://www.minenergo.gov.ru>

1. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности

URL: <http://www.gosnadzor.ru>

1. Казахстанский горно-промышленный портал. Ссылки на Интернет-ресурсы по горной тематике

URL: <http://www.mining.kz>

1. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
2. 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

1. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>

5. ГлюкауфURL: <http://karta-smi.ru>

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

* [http://moodle.nfygu.ru /](http://moodle.nti-ygu.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 аудиторияА409.

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.*