

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра инженерного
бакалавриата CDIO
(ИБСДИО_ИЦММ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра инженерного
бакалавриата CDIO
(ИБСДИО_ИЦММ)

наименование кафедры

Рудницкий Э.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
ОБОГАЩЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА
МИНЕРАЛЬНОГО И
ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ**

Дисциплина Б1.В.01.07 ПРОИЗВОДСТВЕННО-
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
Обогащение и переработка минерального и техногенного
сырья

Направление подготовки / 22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.11
специальность Metallургия CDIO

Направленность
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.11 Metallургия

CDIO

Программу
составили

Доцент, Коннова Н.И.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Является приобретение студентами основ знаний технологических особенностей производства горных работ открытым, подземным и другими способами, вопросов механизации и автоматизации производства, организации процессов, основ техники безопасности

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины является получение студентами знаний об общих принципах обогащения и переработке полезных ископаемых.

Студент после освоения дисциплины должен решать задачи по осуществлению технологических процессов обогащения и переработки минерального природного и техногенного сырья. У него должны сформироваться соответствующие знания, умения и навыки.

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

| | |
|--|--|
| ОПК-5: способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды | |
| Уровень 1 | принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды |
| Уровень 1 | применять подходы рационального использования природных ресурсов в решении практических задач |
| Уровень 1 | навыком оценивания рисков и определения принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды |
| ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке | |
| Уровень 1 | - разработку и осуществление технологических процессов переработки минерального природного и техногенного сырья; - проведение научных исследований и испытаний; обработку, анализ и представление их результатов и др. |
| Уровень 1 | - применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; - проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний; - управлять реальными технологическими процессами получения и обработки металлов; - на основе системного подхода строить модели для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости |

| | |
|---|---|
| | полученных результатов и др. |
| Уровень 1 | навыками формирования и аргументации собственных суждений и научных позиций; поиском, анализом, синтезом и представлением информации по материалам и процессам. |
| ПК-12: способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды | |
| Уровень 1 | свойства материалов и зависимость их от состава. |
| Уровень 1 | - применять полученные знания при выборе материалов для различных изделий; - анализировать свойства уже применяемых материалов. |
| Уровень 1 | навыком оценки полученных результатов и делать выводы о возможности применения новых материалов и их влияние на окружающую среду. |

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Обогащение и переработка минерального и техногенного сырья» относится к Производственно-металлургическому блоку вариативной части учебного плана.

Для изучения данной дисциплины необходимо освоить курсы:

1. Математика.
2. Химия.
3. Физика.
4. Основы металлургии.
5. Основы производства и обработки металлов.
6. Проектная деятельность.

Для изучения данной дисциплины необходимо пройти практики:

1. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплин:

1. Безопасность жизнедеятельности.
2. Основы технологии получения металлов.
3. Основы производства и обработки металлов.
4. Теоретические основы металлургического производства.
5. Проектная деятельность.
6. Отраслевой иностранный язык. Ч.2.
7. Отраслевой иностранный язык. Ч.3.
8. Металлургия легких металлов.

Освоение данной дисциплины необходимо для прохождения практик:

1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

2. Научно-исследовательская работа.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | Семестр | |
|---|--|-----------------|---------------|
| | | 3 | 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 5 (180) | 3 (108) | 2 (72) |
| Контактная работа с преподавателем: | 2,5 (90) | 1,5 (54) | 1 (36) |
| занятия лекционного типа | 1 (36) | 0,5 (18) | 0,5 (18) |
| занятия семинарского типа | | | |
| в том числе: семинары | | | |
| практические занятия | 1 (36) | 0,5 (18) | 0,5 (18) |
| практикумы | | | |
| лабораторные работы | 0,5 (18) | 0,5 (18) | |
| другие виды контактной работы | | | |
| в том числе: групповые консультации | | | |
| индивидуальные консультации | | | |
| иная внеаудиторная контактная работа: | | | |
| групповые занятия | | | |
| индивидуальные занятия | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,5 (54) | 1,5 (54) | |
| изучение теоретического курса (ТО) | | | |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) | | | |
| реферат, эссе (Р) | | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | Нет | Нет |
| курсовая работа (КР) | Нет | Нет | Нет |
| Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен) | 1 (36) | | 1 (36) |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа (акад. час) | Занятия семинарского типа | | Самостоятельная работа, (акад. час) | Формируемые компетенции |
|-------|---|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|-------------------------|
| | | | Семинары и/или Практические занятия (акад. час) | Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час) | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Полезные ископаемые | 7 | 4 | 8 | 20 | ОПК-5 ПК-10 ПК-12 |
| 2 | Основы обогащения полезных ископаемых | 7 | 14 | 10 | 34 | ОПК-5 ПК-10 ПК-12 |
| 3 | Переработка продуктов обогащения | 4 | 0 | 0 | 0 | ОПК-5 ПК-10 ПК-12 |
| 4 | Виды минерального и техногенного металлургического сырья. Подготовка сырья к металлургическому переделу | 18 | 18 | 0 | 0 | ОПК-5 ПК-10 ПК-12 |
| Всего | | 36 | 36 | 18 | 54 | |

3.2 Занятия лекционного типа

| № п/п | № разделы дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|---|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1 | 1 | 1. Общие представления о минералах, рудах, горных породах | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | Классификация минералов и руд. Месторождения полезных ископаемых | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | Основные способы добычи полезных ископаемых | 3 | 0 | 0 |
| 4 | 2 | Физические, физико-механические и физико-химические свойства минералов и руд. Показатели обогащения | 2 | 0 | 0 |
| 5 | 2 | Подготовительные процессы обогащения | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 2 | Обогатительные процессы: гравитация, флотация, магнитная сепарация, специальные методы обогащения | 3 | 0 | 0 |
| 7 | 3 | Гидрометаллургическая переработка: теория и аппараты | 2 | 0 | 0 |
| 8 | 3 | Пирометаллургическая переработка: теория и аппараты | 2 | 0 | 0 |
| 9 | 4 | Основное и вспомогательное сырье. Классификация минерального сырья | 2 | 0 | 0 |
| 10 | 4 | Классификация вторичного сырья | 2 | 0 | 0 |
| 11 | 4 | Руды и минералы минерального сырья для производства легких цветных металлов. Характеристика сырьевой базы | 4 | 0 | 0 |
| 12 | 4 | Руды и минералы сырья для производства тяжелых цветных металлов. Характеристика сырьевой базы | 4 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|--|----|---|---|
| 13 | 4 | Руди и минералы для производства благородных металлов. Характеристика сырьевой базы | 4 | 0 | 0 |
| 14 | 4 | Требования к сырью, поступающему на металлургическую переработку. Способы подготовки сырья | 2 | 0 | 0 |
| Всего | | | 26 | 0 | 0 |

3.3 Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|--|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1 | 1 | Основные технологические показатели в переработке полезных ископаемых | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | Расчет суммарной характеристики крупности | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | Расчет схем дробления | 4 | 0 | 0 |
| 4 | 2 | Расчет типовых схем измельчения | 4 | 0 | 0 |
| 5 | 2 | Расчет качественно-количественных схем | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 2 | Расчет технологических схем | 2 | 0 | 0 |
| 7 | 2 | Расчет водно-шламовых схем. | 2 | 0 | 0 |
| 8 | 4 | Расчет состава минералов | 2 | 0 | 0 |
| 9 | 4 | Расчет рационального состава руд и концентратов | 4 | 0 | 0 |
| 10 | 4 | Расчет расхода шихтовочных материалов для процесса агломерационного обжига | 4 | 0 | 0 |
| 11 | 4 | Расчет процесса агломерационного обжига | 4 | 0 | 0 |
| 12 | 4 | Расчет процесса окислительного обжига в печи кипящего слоя | 4 | 0 | 0 |
| Всего | | | 26 | 0 | 0 |

3.4 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|--|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1 | 1 | Определение физических и физико-механических свойств минералов и полезных ископаемых | 4 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | Определение гранулометрического состава руды. Изучение работы щековой дробилки | 4 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | Подготовка технологической пробы к исследованию. Изучение работы концентрационного стола | 8 | 0 | 0 |
| 4 | 2 | Флотация полиметаллической руды. Магнитный метод обогащения | 2 | 0 | 0 |
| Итого | | | 18 | 0 | 0 |

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------|--|---|
| Л1.1 | Брагина В. И. | Минералогия и обогащение полезных ископаемых: Методические указания к самостоятельной работе и автоматизированному контролю знаний студентов специальности 11.02 "Металлургия цветных металлов" всех форм обучения | Красноярск: Красноярский институт цветных металлов им. М.И. Калинина (КИЦМ), 1992 |

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| 6.1. Основная литература | | | |
|--------------------------------|--|--|--|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Авдохин В. М. | Основы обогащения полезных ископаемых: Т. 1. Обоганительные процессы: [в 2-х т.] : учебник для вузов по спец. "Обогащение полезных ископаемых" направления подгот. дипломир. спец. "Горное дело" | Москва-Москва: Изд-во МГГУ, Горная книга, 2008 |
| Л1.2 | Коннова Н. И., Гольсман Д. А., Развязная А. В. | Добыча и переработка руды: учеб.-метод. комплекс [для студентов спец. 080100.62 «Экономика» (квалификация «бакалавр») профиля 080100.62.06.09 «Экономика предприятия и организаций» (металлургия)] | Красноярск: СФУ, 2014 |
| 6.2. Дополнительная литература | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Набойченко С. С., Агеев Н. Г., Дорошкевич А. П., Жуков В. П., Елисеев Е. И., Карелов С. В., Лебедь А. Б., Мамяченков С. В., Набойченко С. С. | Процессы и аппараты цветной металлургии: учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Металлургия" | Екатеринбург: Уральский технический университет - УПИ, 2005 |
| Л2.2 | Коннова Н. И. | Основы обогащения полезных ископаемых: учебное пособие | Красноярск: ГАЦМиЗ, 2002 |
| Л2.3 | Спектор О. В., Гавришина Е. П., Марченко Н. В. | Металлургия: метод. указ. к лаб. работам для студентов спец. 060800 "Экономика и управление производством (по отраслям)" и 090300 "Обогащение полезных ископаемых" | Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2000 |
| Л2.4 | Разумов К. А., Перов В. А. | Проектирование обоганительных фабрик: учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых": допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР? | Москва: Недра, 1982 |
| Л2.5 | Спектор О. В., Кокорин В. С., Марченко Н. В. | Металлургические расчеты: практикум | Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2003 |

| 6.3. Методические разработки | | | |
|------------------------------|---------------------|--|---|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| ЛЗ.1 | Брагина В. И. | Минералогия и обогащение полезных ископаемых: Методические указания к самостоятельной работе и автоматизированному контролю знаний студентов специальности 11.02 "Металлургия цветных металлов" всех форм обучения | Красноярск: Красноярский институт цветных металлов им. М.И. Калинина (КИЦМ), 1992 |

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| | | |
|----|---|---|
| Э1 | Научная библиотека СФУ | http://bik.sfu-kras.ru |
| Э2 | Горно-промышленный портал России (информационно-аналитический) [электронный ресурс] | http://www.miningexpo.ru/ |
| Э3 | | |

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Обогащение и переработка минерального и техногенного сырья» предусматривается объёмом 54 часа и организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

Основные цели самостоятельной работы – формирование у студентов навыков к самостоятельному творчеству труду, умения решать профессиональные задачи с использованием всего арсенала современных средств, потребности к непрерывному самообразованию и совершенствованию своих знаний, приобретение опыта планирования и организации рабочего времени и расширение кругозора.

При работе с учебными коллекциями минералов студенты должны определять физические свойства минералов с целью их диагностики. Контроль производится в форме устного опроса или тестирования.

Самостоятельная работа по дисциплине «Обогащение и переработка минерального и техногенного сырья» включает:

- самостоятельное изучение теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы;
- подготовка и выполнение расчетов по практическим занятиям;
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;
- самотестирование.

Самостоятельное изучение теоретического материала выполняется с целью тщательного изучения лекционного материала и

тем, которые не изложены в лекционном курсе, но предусмотрены рабочей программой дисциплины.

Программой предусматривается 36 часов самостоятельной работы на изучение теоретического материала. Для подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям - 18 часа соответственно.

Для самостоятельной проработки теоретического материала рекомендуется использовать литературу, приведенную в разделе 4 Учебной программы дисциплины по темам рассмотренного лекционного материала. При этом помимо основной литературы полезно пользоваться дополнительной литературой и новыми литературными источниками (периодические издания).

Самостоятельная подготовка к выполнению и защите лабораторных работ заключается в изучении соответствующих тем дисциплины. Для подготовки к самотестированию имеются перечень вопросов в конце каждой темы, и экзаменационные вопросы.

Отчет по лабораторной работе студент должен представить в электронном курсе за один день до начала выполнения следующей работы.

Самостоятельная подготовка к практическим занятиям заключается в изучении соответствующих тем дисциплины и решении задач. Для подготовки к самотестированию имеются перечень вопросов в конце каждой темы, и экзаменационные вопросы. Отчеты по практическим занятиям, включающие индивидуальные расчеты, студент должен представить в электронном курсе за один день до начала следующего практического занятия.

В течение семестра контроль успеваемости студентов осуществляется на лекциях (отметки присутствия или «летучки» на каждой лекции), на лабораторных работах (выполнение, защиты) и тестами.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

| | |
|-------|---|
| 9.1.1 | 1)Операционная система Microsoft Windows. |
| 9.1.2 | 2)Офисный пакет Microsoft Office: |
| 9.1.3 | - текстовый редактор Word; |
| 9.1.4 | - редактор электронных таблиц Excel; |
| 9.1.5 | - редактор презентаций Power Point. |
| 9.1.6 | |

| | |
|-------|---|
| 9.1.7 | Лекционные и практические занятия сопровождаются мультимедийными компонентами электронных образовательных ресурсов: графикой, аудиоматериалами, видеоматериалами и анимациями. Демонстрационный материал в программе POWER POINT по дисциплине «Обогащение и переработка минерального и техногенного сырья». Сост. Н.И. Коннова – Красноярск, 2017. Комплект контрольных заданий по учебной дисциплине. |
|-------|---|

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

| | |
|-------|--|
| 9.2.1 | Научная библиотека СФУ http://bik.sfu-kras.ru/ |
| 9.2.2 | Горно-промышленный портал России (информационно-аналитический) [электронный ресурс]: http://www.miningexpo.ru/ |

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

Для успешного осуществления образовательного процесса по дисциплине «Обогащение и переработка минерального и техногенного сырья» для проведения лекционных и лабораторных занятий использована интерактивная доска.

Лабораторные работы выполняются в специализированных лабораториях кафедры «Обогащение полезных ископаемых».

Основное оборудование, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Обогащение и переработка минерального и техногенного сырья»:

1. Машина флотационная механическая лабораторная 237ФЛ.
2. Сепаратор электро-магнитный валковый типа ЭВС – 10/5 (для сухого разделения Слабомагнитных руд и материалов на магнитные и немагнитные компоненты).
3. Концентрационный стол СКО-0,5.
4. Плита электрическая ЭП-6П

При работе также были использованы: анализатор ситовой вибрационный лабораторный АСВ-200 и весы лабораторные SW-5 до5 кг, мельница Бонда, ультразвуковая ванна SONOREX SUPER, спектрометр энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный, ванна для ультразвуковой очистки Лаборетте 17.