

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»
в г. Апатиты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.30 ПЕРЕРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

(шифр дисциплины и название в строгом соответствии
с федеральным государственным образовательным стандартом и учебным планом)

основной профессиональной образовательной программы
по специальности

21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
направленность (профиль) «Физические процессы горного производства»

(код и наименование направления подготовки с указанием направленности (профиля) (наименования
магистерской программы))

высшее образование – специалитет

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

горный инженер (специалист)

квалификация

очная

форма обучения

2021

год набора

Составитель:

Терещенко С.В., д.т.н.,
зав. кафедрой горного дела,
наук о Земле и природообустройства

Утверждено на заседании кафедры горного
дела, наук о Земле и природообустройства
(протокол № 7 от 20 мая 2021 г.)

Зав. кафедрой

_____ Терещенко С.В.

подпись

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью изучения дисциплины «Переработка полезных ископаемых» является формирование у обучающихся основных понятий о методах обогащения полезных ископаемых, составления технологических схем обогащения, об оценке параметров обогатительных процессов и возможных путей повышения их эффективности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-2. Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана	ОПК-2.1. Оценивает свойства горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана. ОПК-2.2. Использует общие знания методологии оценки с естественнонаучных позиций строения, химического и минерального состава земной коры, морфологических особенностей и генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр. ОПК-2.3. Оценивает с естественнонаучных позиций строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр.	Знать: – методы анализа и моделирования сложных физических процессов при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана; – методы и подходы к теоретическому и экспериментальному исследованию, применяемые при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана. Уметь: – использовать сложные физические модели для описания реальных процессов, выбирать методы исследования, с помощью приборов измерять физические величины, производить обработку экспериментальных данных, проводить анализ полученных результатов. Владеть: – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; – навыками оценки влияния свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации разработки месторождений полезных ископаемых; – методами проведения физических измерений, расчета величин, анализа полученных данных и навыками планирования исследовательского процесса при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана
ОПК-3. Способен применять методы фундаментальных и прикладных наук при	ОПК-3.1. Применяет основные законы развития общества, естественных наук и математики в соответствии с профилем своей	Знать: – основные закономерности и направления развития состояния окружающей среды в сфере

<p>оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов</p>	<p>профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Применяет основные научные законы и методы для решения экологических задач в соответствии с профилем своей профессиональной деятельности. ОПК-3.3. Владеет основными методами оценки экологического состояния окружающей среды.</p>	<p>функционирования производств при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов; – методы сбора, обработки и анализа данных об экологическом состоянии окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых. Уметь: – применять знания фундаментальных и прикладных наук при оценке экологического состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых в профессиональной сфере деятельности. Владеть: – навыками использования фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых для решения конкретных профессиональных задач; – основными методами оценки экологического состояния и мерами по ликвидации аварийных ситуаций.</p>
<p>ОПК-9. Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов</p>	<p>ОПК-9.1. Способен планировать и осуществлять работы, связанные с применением основных принципов технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов. ОПК-9.2. Оценивает количественно и качественно технологии эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых. ОПК-9.3. Определяет основные и вспомогательные операции проходческого цикла и переработки полезных ископаемых, выбирает технологию и оборудование..</p>	<p>Знать: – современные технологии эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых. Уметь: – применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых в профессиональной сфере деятельности. Владеть: – основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых при решении конкретных профессиональных задач</p>
<p>ОПК-16. Способен использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений</p>	<p>ОПК-16.1. Эксплуатирует технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений. ОПК-16.2. Устанавливает значения физико-технических параметров пород, необходимых для расчета режимов работы горного оборудования в процессах добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации</p>	<p>Знать: – технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива; – прогрессивные технологические схемы разработки месторождений полезных ископаемых; передовые методы эксплуатации средств механизации горных работ. Уметь: – обрабатывать, анализировать, интерпретировать и систематизировать результаты экспериментов и испытаний; – использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий</p>

	<p>подземных сооружений. ОПК-16.3. Демонстрирует умения использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений</p>	<p>при добыче, переработки минерального сырья, строительстве и эксплуатации подземных сооружений. Владеть: – методами анализа технико-экономических показателей опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий и разработки мероприятий для улучшения этих показателей.</p>
--	--	---

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Переработка полезных ископаемых» относится к обязательной части программы блока Б1.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Физика», «Химия», «Геология», «Математика».

В свою очередь, дисциплина «Обогащение полезных ископаемых» представляет собой методологическую базу для усвоения студентами содержания дисциплин «Физико-технический контроль и мониторинг массива горных пород и процессов горного производства», «Горная квалитметрия и управление качеством руд при добыче».

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы или 144 часа.
(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее количество часов на СРС	из них – на курсовую работу		
2	4	4	144	16	16	-	32	16	76	-	36	экзамен
Итого:		4	144	16	16	-	32	16	76	-	36	экзамен

В интерактивной форме часы используются в виде заслушивания и обсуждения подготовленных студентами докладов по тематике дисциплины

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	<u>Тема 1.</u> Цель и задачи обогащения минерального сырья. Задачи обогащения минерального сырья. Методы обогащения, их физические и физико-химические основы.	1	1		2	2	6	
2	<u>Тема 2.</u> Физико-химические свойства минералов. Технологические показатели обогащения. Основные характеристики вещественного состава полезных ископаемых. Технологические свойства минералов. Классификация процессов обогащения полезных ископаемых. Основы теории разделения минералов. Технологические показатели обогащения полезных ископаемых. Технологические схемы. Примеры технологических схем рудного и нерудного минерального сырья.	1	1		2	1	6	
3	<u>Тема 3.</u> Классификация и грохочение руд по крупности. Классификация процессов разделения по крупности и их технологическое назначение. Закономерности и эффективность грохочения. Просеивающие поверхности. Процесс классификации. Закономерности свободного и стеснённого падения частиц в водной и воздушной средах. Характеристики крупности руды. Типы грохотов. Гравитационные и центробежные классификаторы, воздушные сепараторы.	1	1		2	1	6	
4	<u>Тема 4.</u> Дробление и измельчение. Назначение и классификация процессов дробления и измельчения. Стадии дробления и измельчения. Классификация и особенности конструкций дробилок и мельниц. Режимы работы мельницы. Схемы дробления и измельчения. Гипотезы дробления. Роль циркулирующей нагрузки. Характеристика вспомогательного оборудования для дробления	1	1		2	1	6	
5	<u>Тема 5.</u> Гравитационное обогащение минерального сырья. Общая характеристика и классификация гравитационных методов обогащения. Разделение минералов в тяжёлых жидкостях и суспензиях. Отсадка. Обогащение на	2	2		4	2	6	

	концентрационных столах, винтовых сепараторах, в желобах, шлюзах. Разделение частиц в вертикальном потоке жидкости и в потоках малой толщины. Промывка. Промывочные машины. Конструкции аппаратов, используемых для гравитационного обогащения							
6	<u>Тема 6.</u> Магнитные методы обогащения. Физические основы. Магнитные свойства минералов. Методы магнитной сепарации для различных видов минерального сырья. Сепараторы для обогащения сильно- и слабомагнитных руд	2	2		4	2	6	
7	<u>Тема 7.</u> Электрические методы обогащение. Физические основы. Методы электрической сепарации и способы зарядки частиц. Классификация сепараторов	1	1		2	1	6	
8	<u>Тема 8.</u> Флотация. Физико-химические основы процесса флотации минерального сырья. Флотореагенты. Свойства Основные типы флотомашин и особенности их применения. Состав основных типов собирателей, пенообразователей, активаторов, депрессоров и регуляторов среды. Флотация апатитовых, апатит-нефелиновых, железных и медно-никелевых руд	2	2		4	2	8	
9	<u>Тема 9.</u> Воздушное и хвостовое хозяйство Атмосферный воздух и способы его очистки. Системы вентиляции зданий обогатительных фабрик. Нормы воздухопотребления. Системы хвостового хозяйства. Расчет потребной общей емкости хвостохранилища. Выбор места под хвостохранилище. Схемы заполнения хвостохранилищ. Способы наращивания дамб в процессе эксплуатации хвостохранилищ. Применение сжатого воздуха на обогатительных фабриках. Классификация машин для сжатия и подачи воздуха. Транспортировка и укладка хвостов в отвал. Удаление осветленной воды из хвостовых прудов.оборот осветленной воды. Основные сведения по проектированию хвостового хозяйства обогатительных фабрик	1	1		2	1	6	
10	<u>Тема 10.</u> Вспомогательные процессы обогащения. Обезвоживание (сгущение, фильтрование, сушка). Очистка сточных вод. Обратное водоснабжение. Контроль и опробование технологического процесса. Пылеулавливание и кондиционирование оборотных вод	1	1		2	1	6	
11.	<u>Тема 11.</u> Виды перемещения руды на обогатительных фабриках. Пневматический транспорт материалов. Схемы пневмотранспортных установок. Методика расчета пневмотранспортных установок. Гидравлический транспорт материалов. Схемы гидротранспортных установок	1	1		2	1	6	
12.	<u>Тема 12.</u> Проблема качества добываемых	2	2		4	2	8	

руд. Методы предконцентрации руд. Усреднительные склады обогатительных фабрик. Радиометрическая сепарация и сортировка. Основные методы радиометрического обогащения. Показатели, определяющие эффективность радиометрической сепарации. Конструктивные особенности установок крупнопорционной сортировки и покусковой сепарации руд								
	Экзамен							36
	Итого:	16	16	-	32	16	76	36

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Основная литература:

1. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: Учебник: В 2 т. Т.1. Обоганительные процессы - М.: Горная книга, 2006. - 417с.
2. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: Учебник : В 2 т. –2006. –Т.2. Технологии обогащения полезных ископаемых - М.: Горная книга, 2006. - 312с.
3. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: Учебник для вузов. В 3 т. - 2-е изд.,стер. – М.: МГГУ, 2004. –Т. I. Обоганительные процессы и аппараты. - 470 с.
4. Терещенко, С.В. Теория и практика радиометрических методов опробования, сортировки и сепарации руд: Учебное пособие /С. В. Терещенко. – Апатиты. Изд.: КФ ПетрГУ, 2007. – 248 с.

Дополнительная литература:

1. Кармазин, В.В. Магнитные и электрические методы обогащения /В.В. Кармазин, В.И. Кармазин. – М.: МГГУ, 2005. - 669 с.
2. Абрамов, А.А. Флотационные методы обогащения: учебник для вузов / А.А. Абрамов. - 3-е изд., перераб. и доп. (1-е изд. 1980 г., 2-е изд. 1993 г.). - М.: МГГУ, 2008. - Т. IV. - 710 с.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ.

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:

1. Microsoft Windows.

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

Не предусмотрено.

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

Не предусмотрено.

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

Не предусмотрено.

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

1. "Образовательная платформа ЮРАЙТ" (ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"); режим доступа: www.urait.ru

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" (ООО "НексМедиа"); режим доступа: www.biblioclub.ru

3. Коллекция "Информатика - Издательство Лань" ЭБС ЛАНЬ (ООО "Издательство ЛАНЬ"); режим доступа: www.lanbook.com

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Информационно-аналитическая система SCIENCEINDEX.

2. Электронная база данных Scopus.

3. Базы данных компании CLARIVATEANALYTICS.

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>.

2. ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.