

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.Б.41.6 Технологии обогащения полезных ископаемых

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

основной профессиональной образовательной программы
по специальности

21.05.04 Горное дело

специализация №6 «Обогащение полезных ископаемых»

(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

заочная

форма обучения

2019

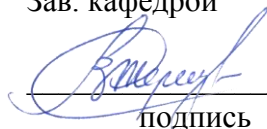
год набора

Составитель:

Варюхина И.М., старший
преподаватель кафедры горного дела,
наук о Земле и природообустройства

Утверждено на заседании кафедры горного
дела, наук о Земле и природообустройства
(протокол № 9 от «30» мая 2019 г.)

Зав. кафедрой


подпись

Терещенко С.В.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) – формирование у студентов основ знаний, выработка профессиональных умений и первичных навыков в области технологии обогащения полезных ископаемых.

В результате освоения дисциплины «Технологии обогащения полезных ископаемых» обучающийся должен:

знать:

- минерально-сырьевую базу углей, руд, россыпей и строительных горных пород;
- технологические схемы, режимы и особенности подготовки, переработки, обогащения и комплексного использования основных типов сырья;
- организацию производства, контроля и управления процессами и показателями обогащения на обогатительных фабриках;

уметь:

- выбирать и определять оптимальные режимы ведения технологического процесса с учетом особенностей вещественного состава сырья;
- разрабатывать комплексные технологические процессы и схемы обогащения полезных ископаемых, обеспечивающие малоотходные и экологически чистые технологии;
- проводить сравнительный анализ технологических решений и разрабатывать мероприятия, обеспечивающие повышение эффективности переработки минерального сырья на обогатительных фабриках и производствах;

владеть:

- методикой составления и использования базы данных для накопления и переработки производственной и научно-технической информации в области обогащения полезных ископаемых;
- методикой анализа результатов исследований по разработке технологических режимов и схем обогащения различных типов сырья и их экспериментальной проверки;
- методикой грамотного выбора технологии обогащения с учетом особенностей вещественного состава сырья и необходимости комплексного использования при минимальных затратах на обогащение.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ПК-3);
- способность анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород (ПСК-6.1);
- способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию (ПСК-6.2).

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

Данная дисциплина относится к дисциплинам специализации базовой части образовательной программы по специальности 21.05.04 Горное дело специализация № 6 «Обогащение полезных ископаемых».

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения

дисциплин: «Физика», «Химия», «Геология», «Математика», «Обогащение полезных ископаемых».

В свою очередь, дисциплина «Технологии обогащения полезных ископаемых» представляет собой методологическую базу для дисциплины «Проектирование обогатительных фабрик».

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 2 зачетных единицы или 72 часа.

(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интер-активной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
4	В	1	36	4	6	-	10	4	26	-	-	
4	А	1	36	-	-	-	-	-	32	-	4	зачет
Итого:		2	72	4	6	-	10	4	58	-	4	зачет

В интерактивной форме часы используются в виде: групповой дискуссии.

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	Основные типы месторождений полезных ископаемых.	0,5	-	-	0,5	-	8	-
2	Технологические схемы и технологические показатели.	0,5	2	-	2,5	-	8	-
3	Кондиции на минеральное сырье и продукты	0,5	-	-	0,5	-	8	-

	обогащения.							
4	Технология подготовки полезных ископаемых к обогащению.	0,5	-	-	0,5	-	8	-
5	Технология обогащения руд редких, цветных, черных металлов, горно-химического сырья, нерудных полезных ископаемых и углей.	1	4	-	5	4	10	-
6	Процессы гидро- и пирометаллургии в схемах обогащения.	0,5	-	-	0,5	-	8	-
7	Организация производства и управление на обогатительных фабриках.	0,5	-	-	0,5	-	8	-
	зачет	-	-	-	-	-	-	4
	Итого:	4	6	-	10	4	58	4

Содержание дисциплины

Тема № 1. Основные типы месторождений полезных ископаемых

Классификация и характеристика основных промышленных типов полезных ископаемых и месторождений руд черных, цветных, редких, редкоземельных, благородных металлов; горно-химического, индустриального сырья; строительных горных пород и материалов; горючих полезных ископаемых.

Тема № 2. Технологические схемы и технологические показатели

Технологические схемы обогащения – качественно-количественные, водно-шламовые, цепи аппаратов. Схемы стадийные, селективные, коллективные, развитые стандартные, коллективно-селективные, комбинированные с применением процессов гидро- и пирометаллургии. Техничко-экономическая оценка технологических схем обогащения. Расчет схем обогащения на ЭВМ. Критерии эффективности обогащения. Экологическое обеспечение технологии обогащения минерального сырья. Технологический регламент. Влияние вещественного состава руд на показатели обогащения.

Тема № 3. Кондиции на минеральное сырье и продукты обогащения

Промышленная оценка и требования к качеству руд черных, цветных, редких, редкоземельных и благородных металлов, нерудного минерального сырья; коксующихся, энергетических и бурых углей и сланцев, поступающих на обогащение. Особенности производства кокса и требования к качеству угольных концентратов, направляемых на коксование.

Тема № 4. Технология подготовки полезных ископаемых к обогащению

Значение управления качеством полезных ископаемых при их разработке и обогащении. Роль и задачи технологического картирования. Операции и средства усреднения и предконцентрации добываемого сырья и продуктов обогащения. Системы управления качеством сырья, поступающего на переработку и обогащение. Схемы дробления и измельчения.

Тема № 5. Технология обогащения руд редких, цветных, черных металлов, горно-химического сырья, нерудных полезных ископаемых и углей

Схемы обогащения, безотходные и малоотходные технологии. Комплексное использование сырья. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Качественная и технологическая характеристика основных типов руд цветных металлов. Требования к качеству концентратов и комплексности использования сырья. Кондиции на руды и концентраты. Технологические схемы и режимы рудоподготовки и обогащения медных, медно-цинковых, полиметаллических и медно-никелевых руд. Роль комбинированных схем при безотходной переработке руд цветных металлов, экономическая эффективность комплексного их использования.

Качественная и технологическая характеристика основных типов руд и россыпей редких и благородных металлов. Кондиции на руды, россыпи и концентраты. Технологические схемы и режимы переработки и обогащения оловянных, титан-циркониевых, литиевых, берилловых, тантало-ниобиевых, молибденовых, вольфрамовых, золотосодержащих и редкоземельных руд и россыпей. Экономическая эффективность переработки, обогащения и комплексного использования руд и россыпей редких и благородных металлов.

Характеристика основных типов алмазосодержащих руд, россыпей и алмазов. Технологические схемы и режимы извлечения алмазов из руд, россыпей и черновых концентратов. Сортировка алмазов. Комплексность использования сырья. Технико-экономические показатели.

Качественная и технологическая характеристика основных типов руд черных металлов. Кондиции на руды и концентраты черных металлов. Технологические схемы и режимы рудоподготовки и обогащения железных, марганцевых и хромовых руд. Комбинированная и обжиго-магнитная технология переработки окисленных кварцитов. Экономическая эффективность обогащения и комплексность использования руд черных металлов.

Характеристика основных типов горно-химического сырья. Кондиции на руды и требования к качеству концентратов. Технологические схемы и режимы переработки и обогащения апатитовых, фосфоритовых, серных, калийных и борных руд. Комплексность использования и экономическая эффективность переработки и обогащения горно-химического сырья.

Характеристика основных типов сырья и требования к качеству концентратов. Технологические схемы и режимы переработки, обогащения сырья и получения асбестовых, тальковых, слюдовых, вермикулитовых, графитовых, флюоритовых, баритовых, каолиновых, кварцевых и полевошпатовых концентратов. Комплексность использования сырья и технико-экономические показатели его переработки и обогащения. Технология переработки и обогащения строительных горных пород и материалов.

Требования к качеству гравия, щебня, песка, цементного сырья, извести, гипса и других строительных материалов. ГОСТы, общие требования и методы испытания. Качественная характеристика строительных горных пород, материалов. Технологические схемы переработки и обогащения.

Экономическая эффективность переработки строительных горных пород.

Качественная характеристика и технологическая классификация углей основных бассейнов. Требования к качеству добываемых углей, продуктов их переработки и обогащения. Стандарты по видам потребления для основных бассейнов и технические условия. Технологические схемы и режимы переработки и обогащения коксующихся, энергетических углей и горючих сланцев. Взаимоувязка технологии переработки и обогащения углей с технологией и комплексной механизацией их разработки при селективной и валовой выемке. Экономическая эффективность обогащения и комплексного использования углей.

Тема № 6. Процессы гидро- и пирометаллургии в схемах обогащения

Комбинированные методы гидрометаллургии и обогащения окисленных и смешанных руд цветных, редких, благородных и радиоактивных металлов. Цементация. Метод В.Я. Мостовича. Сорбционный и экстракционный процессы. Процесс «Анаконда – Арбитр».

Комбинированные процессы: «выщелачивание – цементация – магнитная сепарация», «выщелачивание – осаждение флотация» и «сегрегация – флотация», бактериально-химическое обогащение труднообогатимых и бедных медных руд. Применение автоклавного выщелачивания в комбинированных схемах переработки медно-цинковых руд и коллективных концентратов. Комбинированные флотационно-металлургические схемы переработки труднообогатимых свинецсодержащих руд с применением процессов выщелачивания и осаждения.

Переработка никельсодержащих пирротиновых концентратов. Гидрометаллургические процессы переработки урановых руд и первичных концентратов.

Технология цианирования золотосодержащих руд. Кучное и бактериальное выщелачивание; перспективы использования нетоксичных растворителей золота. Охрана окружающей среды.

Тема № 7. Организация производства и управление на обогатительных фабриках

Обогатительные фабрики, их классификация по обогащаемому сырью и основному процессу обогащения. Особенности размещения оборудования, зданий, сооружений. Выбор местоположения относительно рудника и потребителей продукции.

Опробование, контроль и управление процессами переработки и обогащения полезных ископаемых. АСУТП.

Организация производства и технико-экономические показатели обогащения. Принципы организации, охрана труда и техника безопасности на обогатительных фабриках и установках. Основные технико-экономические показатели обогащения и работы обогатительных фабрик при переработке различных типов полезных ископаемых. Перспективы совершенствования переработки, обогащения и рациональной увязки их с технологией разработки месторождений полезных ископаемых.

6.ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература:

1. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: Учебник: В 2 т. Т.1. Обогатительные процессы / изд-е 2-е., стер. - М. : Горная книга, 2006. - 423 с. - [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=100028&sr=1
2. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: Учебник: В 2 т. – Т.2. Технологии обогащения полезных ископаемых / изд-е 2-е., стер. - М. : Горная книга, 2006. - 315 с. - [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=100029&sr=1
3. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.1: Обогатительные процессы и аппараты: учебник / А.А. Абрамов - М.: МГГУ, 2004-2008. – 470 с.

Дополнительная литература:

1. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых. В 2 т. Т.1: Обогатительные процессы: учебник: - М.: Горная книга, 2006. - 417с.
2. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых В 2 т. Т.2: Технология обогащения полезных ископаемых: учебник.– М.: Горная книга, 2006. – 310 с.
3. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.2: Технология обогащения полезных ископаемых: учебник / А.А. Абрамов - М.: МГГУ, 2004. – 510 с.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

- лаборатория рудоподготовки;
- лаборатория гравитации;
- лаборатория магнитной и электрической сепарации;
- лаборатория флотации;
- лаборатория обогащения полезных ископаемых.

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office/LibreOffice

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Электронная база данных Scopus

7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс
<http://www.consultant.ru/>
2. Электронный справочник "Информιο" для высших учебных заведений
<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.