

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.5.1 Обогащение полезных ископаемых

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

**основной профессиональной образовательной программы
по специальности**

21.05.04 Горное дело

Специализация №2 Подземная разработка рудных месторождений

(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

2018

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 №9 от 30 мая 2018 г.)

Зав. кафедрой



Терещенко С.В.

1. **ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** – создание объективных условий для понимания студентами компонентов профессиональной компетентности для успешной работы в должностях, соответствующих специальности; выбора ими направлений дальнейшей специализации в процессе обучения в университете; формирование у студентов умения и навыков по выбору методов обогащения полезных ископаемых, составлении технологических схем обогащения, и в оценке параметров обогатительных процессов и возможных путей повышения их эффективности, и освоение студентами современного уровня инженерных знаний в области теории и практики методов обогащения.

По результатам изучения дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» студенты должны:

а) **знать:**

- физико-химические основы основных методов обогащения руд;
- современное состояние технологии обогащения при использовании различных методов и перспективы их развития;
- конструкции и типы основного оборудования, используемого при обогащении руд;

б) **уметь:**

- оценивать возможности разделения руд и обогатимость минерального сырья;
- рассчитывать технологические показатели обогащения и схемы.

После освоения дисциплины студент также должен **владеть:**

- основными методами расчета основных технологических показателей обогатительных операций;
- навыками сбора, анализа и использования информации, необходимой для принятия различных управленческих решений.

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

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующей компетенцией:

- владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ПК-3).

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Обогащение полезных ископаемых» относится к дисциплинам по выборублока 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 «Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению», «Гравитационные методы обогащения» и др.

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 зачетные единицы или 72 часов. (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						
3	5	1	36	6	2	-	8	-	28	-	-	-
3	6	1	36	-	-	-	-	-	32	-	4	зачет
Итого:		2	72	6	2	-	8	-	60	-	4	зачет

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
		ЛК	ПР	ЛБ			
1	Тема 1. Цель и задачи обогащения минерального сырья. <i>Задачи обогащения минерального сырья. Методы обогащения, их физические и физико-химические основы.</i>	0,5	-	-	0,5	-	6
2	Тема 2. Физико-химические свойства минералов. Технологические показатели обогащения. <i>Основные характеристики вещественного состава полезных ископаемых. Технологические свойства минералов.</i>	0,5	0,5	-	1	-	10

	<i>Классификация процессов обогащения полезных ископаемых. Основы теории разделения минералов. Технологические показатели обогащения полезных ископаемых. Технологические схемы. Примеры технологических схем рудного и нерудного минерального сырья.</i>						
3	Тема 3. Классификация и грохочение руд по крупности. <i>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.</i>	0,5	0,5	-	1	-	10
4	Тема 4. Дробление и измельчение. <i>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</i>	0,7	-	-	0,7	-	10
5	Тема 5. Гравитационное обогащение минерального сырья. <i>Общая характеристика и классификация гравитационных методов обогащения. Разделение минералов в тяжёлых жидкостях и суспензиях. Отсадка. Обогащение на 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</i>	0,7	-	-	0,7	0,5	10
6	Тема 6. Магнитные методы обогащения. <i>Физические основы. Магнитные свойства минералов. Методы магнитной сепарации для различных видов минерального сырья. Сепараторы для обогащения сильно- и слабомагнитных руд</i>	0,2	0,5	-	0,7	0,5	10
7	Тема 7. Электрические методы обогащения. <i>Физические основы. Методы электрической сепарации и способы зарядки частиц. Классификация сепараторов</i>	0,2	-	-	0,2	-	10
8	Тема 8. Флотация. <i>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</i>	1,0	0,5	-	1,5	0,5	18

9	Тема 9. Воздушное и хвостовое хозяйство <i>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</i>	0,2			0,2	-	10
10	Тема 10. Вспомогательные процессы обогащения. <i>Обезвоживание (сгущение, фильтрование, сушка). Очистка сточных вод. оборотное водоснабжение. Контроль и опробование технологического процесса. Пылеулавливание и кондиционирование оборотных вод</i>	0,2	-		0,2	-	11
11.	Тема 11. Виды перемещения руды на обогатительных фабриках. <i>Пневматический транспорт материалов. Схемы пневмотранспортных установок. Методика расчета пневмотранспортных установок. Гидравлический транспорт материалов. Схемы гидротранспортных установок</i>	0,5	-	-	0,5	-	10
12.	Тема 12. Проблема качества добываемых руд. <i>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</i>	0,8	-	-	0,8	0,5	12
	Итого:	6	2	-	8	2	127
	Экзамен						9

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. Обогательные 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. Обогащительные 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 занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедийный проектор экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации и аудиторная мебель (столы, стулья, доска аудиторная);

- 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.

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.