

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«С.1.Б.26.11 Основы технологии переработки руд»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

21.05.02 Прикладная геология
(код и наименование специальности)

Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Горный инженер - геолог

Форма обучения

Заочная

Год набора 2020

Рабочая программа дисциплины «С.1.Б.26.11 Основы технологии переработки руд» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

наименование кафедры

протокол № 18 от "20" 01 2020г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

наименование кафедры

подпись

В.П. Петрищев

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

Г.А. Пономарева

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

21.05.02 Прикладная геология

код наименование

личная подпись

В.П. Петрищев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Р.Ш. Ахметов

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Пономарева Г.А., 2020

© ОГУ, 2020

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами знаний по общим принципам и теоретическим основам технологии переработки рудного сырья.

Задачи: 1) *теоретический компонент:*

Получить представления:

- о современных крупномасштабных производствах, обуславливающих обмен веществ между человеком и окружающей средой;
- о требованиях промышленности к минеральному сырью;
- о технологиях переработки руд металлических и неметаллических полезных ископаемых;
- об общих схемах производства металлов, и неметаллических продуктов переработки минерального сырья;
- о новейших физико-химических методах изучения рудного сырья;
- о геологической деятельности человечества и мероприятиях по охране геологической среды.

2) *познавательный компонент:*

- знать главные современные металлургические процессы производства цветных, черных, редких и благородных металлов; теоретические основы и общие принципы технологии переработки рудного сырья; геолого-промышленные типы месторождений металлических и неметаллических полезных ископаемых.

3) *практический компонент:*

- уметь читать принципиальные схемы производств;
- выделять геолого-промышленные типы месторождений металлических и неметаллических полезных ископаемых;
- понимать общие схемы производства металлов, удобрений, и других видов продуктов переработки рудного сырья;
- иметь навыки определения физико-химических свойств руд; возможных восстановителей.
- уметь составлять уравнения химических реакций, отражающих теоретические основы технологии переработки руд.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *С.1.Б.12 Химия*

Постреквизиты дисциплины: *С.2.Б.П.4 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: классификацию сырья, способы обогащения сырья; требования промышленности к минеральному сырью, геолого-промышленные типы месторождений металлических и неметаллических полезных ископаемых, кондиции, научные основы химической технологии и общие принципы технологии переработки рудного сырья; Уметь: уметь составлять уравнения химических реакций, отражающих теоретические основы технологии переработки руд, принципиальные схемы; выделять геолого-промышленные типы месторождений металлических и неметаллических полезных ископаемых; понимать общие схемы производства металлов, удобрений, и других видов	ОПК-5 способностью организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
продуктов переработки рудного сырья; Владеть: навыками организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, определения нестандартных ситуаций и навыками самостоятельной работы, навыками проведения научных исследований в области технологии переработки руд	
Знать: главные современные металлургические процессы производства цветных, черных, редких и благородных металлов, общие схемы производства металлов, и неметаллических продуктов переработки минерального сырья; физико-химические основы восстановления металлов из руд, стадии технологических процессов, новейшие физико-химические методы изучения рудного сырья и продуктов переработки, основы технологии переработки рудного сырья. Уметь: понимать общие схемы производств: производства металлов, удобрений, и других видов продуктов переработки рудного сырья; иметь навыки определения физико-химических свойств руд; возможных восстановителей, определять принципиальную возможность и полноту протекания процесса восстановления металлов из руд. Владеть: навыками читать принципиальные схемы производств, технологические схемы переработки руд металлических и неметаллических полезных ископаемых; пониманием необходимости крупномасштабных производств, обуславливающих обмен веществ между человеком и окружающей средой.	ПК-14 способностью планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	16,5	16,5
Лекции (Л)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самостоятельное изучение разделов (методы количественного определения минерального состава, системы мер и некоторые параметры химико-технологических процессов, технико-экономические показатели химических производств, химическое производство в системе антропогенной деятельности, каталитические процессы, контактные аппараты, история развития производства минеральных удобрений) - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; итз - подготовка к выполнению и выполнение контрольной работы и т.п.)	91,5 +	91,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные компоненты и теоретические основы технологии переработки руд	24	2		2	20
2	Металлургические процессы	46	3		3	40
3	Технология переработки неметаллических руд	38	3		3	32
	Итого:	108	8		8	92
	Всего:	108	8		8	92

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основные компоненты и теоретические основы технологии переработки руд

Введение. Человечество и окружающая среда. НТП и этические нормы. Геолого-промышленные типы. Требования промышленности к минеральному сырью (кондиции). Химическое сырье. Энергия и вода в химическом производстве. Процессы, аппараты и катализаторы химической технологии. Материальный и энергетические балансы технологических процессов. Основные понятия и законы химии. Химическая кинетика и химическое равновесие. Энергетика химических процессов. Термодинамические расчеты.

2 Metallургические процессы

Строение атомов, свойства металлов. Металлическая связь. Производство цветных металлов. Производство алюминия. Общая схема производства, очистка и рафинирование. Черные металлы. Масштабы производства и области применения. Общая схема производства черных металлов. Производство чугуна. Теоретические основы и технологическая схема доменного процесса. Производство и обработка стали. Способы выплавки стали. Редкие и благородные металлы. Основы технологии переработки руд благородных металлов. Извлечение и очистка. Производство. Плавка, обработка, электролитическое осаждение. Химия металлов и экология.

3 Технология переработки неметаллических руд

Технология переработки серного колчедана. Производство серной кислоты. Производство минеральных удобрений. Классификация, ассортимент и масштабы производства удобрений. Производство калийных удобрений. Флотационный и галургический способы. Производство азотных удобрений – нитрата аммония и карбамида. Производство фосфорных и комплексных минеральных удобрений. Соли.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Организация работы и техника безопасности в лаборатории. Первая помощь при несчастных случаях. Предмет и задачи химической технологии переработки руд. Сырье. Методы обогащения (концентрирования) сырья. Методические основы технологических расчетов.	2
2	2	Получение металлов действием различных восстановителей	3
3	3	Производство удобрений	3
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (6 семестр)

Получение простых веществ восстановлением оксидов. Получение металлов и сплавов металлотермическим методом. Варианты приведены в таблице 1 (приводятся примерные задания).

Таблица 1 – Состав смеси оксидов при алюминотермическом получении сплавов, выход сплава и номера вариантов

№ Вариан- та	Состав шихты	Выход сплава, г	№ Вариан- та	Состав шихты	Выход сплава, г
1	11 % Fe ₂ O ₃ +89 % Cr ₂ O ₃	9,15*	7	40 % Fe ₂ O ₃ +60 % Cr ₂ O ₃	8,95
2	17 % Fe ₂ O ₃ +83 % Cr ₂ O ₃	8,92	8	27 % Fe ₂ O ₃ +73 % Cr ₂ O ₃	10,07
3	57 % Fe ₂ O ₃ +43 % Cr ₂ O ₃	10,01	9	47 % Fe ₂ O ₃ +53 % Cr ₂ O ₃	9,12
4	25 % Fe ₂ O ₃ +75 % Cr ₂ O ₃	8,86	10	60 % Fe ₂ O ₃ +40 % Cr ₂ O ₃	8,96
5	50 % Fe ₂ O ₃ +50 % Cr ₂ O ₃	9,25	11	65 % Fe ₂ O ₃ +35 % Cr ₂ O ₃	10,21
6	55 % Fe ₂ O ₃ +45 % Cr ₂ O ₃	9,18	12	35 % Fe ₂ O ₃ +65 % Cr ₂ O ₃	12,90
Масса сплава для всех вариантов равна 20 г * Цифры взяты условно					

Задание:

- 1 Рассчитайте массу оксидов из расчета, что масса смеси составляет 20 г
 - 2 Рассчитайте массу алюминия, необходимую для восстановления металлов из их оксидов. Число граммов алюминия рассчитывают в соответствии с уравнениями реакций.
 - 3 Вычислите массу сплава, получаемую теоретически.
 - 4 Определите выход сплава в процентах от теоретически возможного.
- Варианты контрольных заданий для студентов приведены соответственно первому разделу. Номер варианта для каждого студента соответствует его порядковому номеру в списке группы, который имеется в деканате. Ко второму разделу контрольного задания варианты приведены в таблице 1.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 **Лощинин, В.П.** Поиски, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых: [Текст] учебное пособие / В.П. Лощинин, Г.А. Пономарева. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 103 с. ISBN 978-5-7410-1271-0

5.2 Дополнительная литература

1 **Соколов, Р.С.** Химическая технология: учебное пособие / Р.С. Соколов. В 2 т. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. ISBN 5-961-00355-0.

Т.1 : Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ. – 2003. – 368 с. - ISBN 5-961-00356-9.

Т.2 : Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных материалов. – 2003. – 448 с. - ISBN 5-961-00357-7.

2 **Дытнерский, Ю.И.** Процессы и аппараты химической технологии [Текст]: учебное пособие: в 2 кн. / Ю.И. Дытнерский. – М.: Химия, 2002. ISBN 5-7245-1230-0

Ч.1 :Теоретические основы процессов химической технологии.. гидромеханические и тепловые процессы и аппараты. – 2002. – 400 с. ISBN 5-7245-1231-9

Ч.2 : Массообменные процессы и аппараты. – 2002. – 368 с. ISBN 5-7245-1232-7

3 **Горохов, А.А.** Задачник по общей химии металлов: учебное пособие / А.А. Горохов, Г.А. Пономарева. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 127 с. ISBN 5-7410-0163-7

4 **Панкратьев, П.В.** Лабораторные методы исследования минерального сырья. Физико-химические методы исследования: учебное пособие / П.В. Панкратьев, Г.А. Пономарева. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2008. – 178 с. ISBN 978-5-7410-0846-1

5 Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых/ В.В. Авдонин [и др.]; под ред. В.В. Авдонова. – М: Академический проект: Мир, 2007. – 540 с. ISBN 978-5-902357-74-2

6 Пономарева, Г.А. Основы технологии переработки руд: [Электронный ресурс] методические указания / Г.А. Пономарева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 41 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/35401_20170310.pdf

5.3 Периодические издания

Геохимия: журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.

Нефтяное хозяйство: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.

Доклады Академии наук: журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Санкт-Петербургский государственный университет. Геологический факультет. [Электронный ресурс]: справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа : <http://geology.py.ru/> .

2 Научно-исследовательский центр «Югранефтегаз». [Электронный ресурс]: НИЦ «Югранефтегаз». - Режим доступа: <http://geochemistry.ru/>

3 Электронная библиотека Нефть-газ. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.oglib.ru>

4 Сайт о цветных камнях и минералах . [Электронный ресурс]: справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа:<http://GeoRUS.ru/>

5 Учебные и научные материалы по геологии. [Электронный ресурс]: справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа: <http://geo.web.ru/>

6 Информационно-справочный сайт по основным разделам геологии. [Электронный ресурс]: справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа: <http://geohit.ru/>

7 Геологический мир. [Электронный ресурс]: справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа: <http://geologiya.ucoz.ru/>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий с использованием мультимедийных средств на кафедре имеется компьютерный класс и специализированные лекционные аудитории.

Для обеспечения учебного процесса на кафедре имеется геологический музей, в котором представлены различные коллекции: минералов и процессов минералообразования, горных пород, полезных ископаемых Оренбуржья, в том числе и с нефтегазовых месторождений Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, исторической геологии, палеонтологии и другие.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Лаборатория физических методов исследования геологических объектов». Лаборатория оснащена специальным

оборудованием приборами и реактивами, обеспечивающими проведения занятий по курсу дисциплины. В данной лаборатории имеется:

- 1) Рудные и петрографические микроскопы, а также бинокли МПС-2;
- 2) Коллекции рудных образцов;
- 3) Наборы коллекций полированных шлифов;
- 4) Перфокарты диагностических свойств рудообразующих минералов, диагностические таблицы;
- 5) Коллекции рудных, нерудных полезных ископаемых, коллекция ископаемых углей и горючих полезных ископаемых, в том числе и углеводородного сырья;
- 6) Наборы шлифов, аншлифов, настенные плакаты, таблицы микрофотографии;
- 7) Атласы текстур и структур руд;
- 8) Вытяжные шкафы, набор химических реактивов, стандартных образцов;
- 9) Атомно-абсорбционный спектрометр МГА-915;
- 10) СВЧ-минерализатор «МИНОТАВР»;
- 11) Аналитические весы;
- 12) Сушильный шкаф;
- 13) Муфельная печь.
- 14) Учебно-наглядные пособия, плакаты по дисциплине.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Пономарева, Г.А. Основы технологии переработки руд: [Электронный ресурс] методические указания / Г.А. Пономарева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 41 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/35401_20170310.pdf