

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

 Лейфа А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ОБОГАЩЕНИЕ НЕРУДНОГО СЫРЬЯ»

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

Специализация образовательной программы – Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

Квалификация выпускника – Горный инженер - геолог

Год набора – 2023

Форма обучения – Очная

Курс 4 Семестр 7

Зачет 7 сем

Общая трудоемкость дисциплины 108.0 (академ. час), 3.00 (з.е)

Составитель Е.Н. Старков, доцент,

Инженерно-физический факультет

Кафедра геологии и природопользования

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для специальности 21.05.02 Прикладная геология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.20 № 953

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геологии и природопользования

01.09.2023 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Юсупов Д.В. Юсупов

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Юсупов Д.В. Юсупов

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Курс «Обогащение нерудного сырья» формирует у студентов достаточно полное и правильное представление об одном из важнейших этапов в общей технологии использования минерального сырья – их обогащении. Познакомить с основными процессами, происходящими при обогащении и переработке нерудного сырья, конструкциями и особенностями работы основных аппаратов, используемых для этих целей.

Задачи дисциплины:

Студенты в процессе изучения дисциплины должны усвоить основные конструкции и принцип действия основных аппаратов, используемых для обогащения и переработки нерудного сырья. Познакомиться с типовыми схемами обогащения различных видов нерудного сырья. Познакомить с областью применения основных видов нерудного сырья в сфере материального производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Программа дисциплины «Обогащение нерудного сырья» составлена в соответствии с требованиями к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки специалиста согласно ФГОС ВО и относится к профессиональному циклу, вариативной части, дисциплине по выбору. Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных при освоении таких дисциплин профиля, как «Промышленные типы месторождений полезных ископаемых», «Общая геология», а также таких дисциплин из математического и естественнонаучного цикла, как «Математика», «Информатика», «Физика», «Химия» и др. Дисциплина «Обогащение нерудного сырья» читается на 4 курсе в 7 семестре специальности 21.05.02. «Прикладная геология».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 - способностью проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучен	ИД1ПК-1Знать: разделы отчетов, обзор и публикаций по научно- исследовательской работе в составе коллективов и самостоятельно ИД2ПК-1Уметь осуществлять экспериментальное моделирование природных процессов и явлений с использованием современных средств сбора и анализа информации ИД3ПК-1Владеть способностью проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.00 зачетных единицы, 108.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Введение. Нерудные полезные ископаемые.	7	3		2		2						10	Специальная терминология дисциплины, опрос.
2	Подготовительные процессы обогащения.	7	3		2		2						10	Графическое изображение схемы дробления, решение задач.
3	Основные процессы обогащения.	7	3		4		4						10	Проверка дополнительного лекционного материала, решение задач, экспресс-опрос на знание терминологии.
4	Вспомогательные процессы обогащения.	7	3		4		4						10	Подготовка презентаций.
5	Комплексная переработка нерудных полезных ископаемых.	7	3		2		2						10	Подготовка сообщений, презентаций.
6	Охрана окружающей среды при работе обогатительных фабрик.	7	3		2		2						7.8	Творческое задание.
7	Зачет.	7									0.2			

	Итого		18.0	16.0	16.0	0.0	0.2	0.0	0.0	57.8	
--	-------	--	------	------	------	-----	-----	-----	-----	------	--

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Введение. Нерудные полезные ископаемые.	Нерудные полезные ископаемые. Назначение обогащения нерудных полезных ископаемых. Подготовительные, основные и вспомогательные процессы обогащения нерудного сырья. Основные технологические показатели обогащения: содержание, извлечение, выход, степень концентрации.
2	Подготовительные процессы обогащения.	<p>Дробление. Назначение процесса. Физические основы дробления. Механизм ударного разрушения горных пород. Разрушение расколом. Дробление соударением. Дробление (измельчение) раздавливанием. Оптимальная степень дробления (измельчения). Динамическое и статическое дробление. Характеристика теплового, электрического и комбинированного методов разрушения горных пород. Способы передачи энергии и средства реализации теплового, электрического и комбинированного методов разрушения пород.</p> <p>Стадии дробления, схемы дробления. Основные виды дробилок. Способы, схемы и оборудование дробления полезных ископаемых. Степень дробления и его эффективность.</p> <p>Грохочение. Назначение операции грохочения. Эффективность грохочения. Кинетика грохочения и факторы, влияющие на процесс грохочения. Типы и основные параметры грохотов. Расчет грохотов, особенности их эксплуатации. Оптимизация процесса грохочения.</p> <p>Измельчение. Назначение измельчения. Схемы измельчения. Способы и показатели измельчения. Влияние технологических параметров на процесс измельчения полезных ископаемых. Типы и основные параметры мельниц и мелющих рабочих органов, их расчет. Энергоемкость измельчения полезных ископаемых. Особенности эксплуатации мельниц.</p> <p>Классификация. Назначение классификации. Основные виды классифицирующих устройств, области применения. Физические основы классификации, ее эффективность. Технология и оборудование классификации, их расчет.</p> <p>Современные тенденции в обогащении нерудного сырья.</p> <p>трех стандартных отклонений. Определение связи между варьирующими величинами (корреляционный анализ), оценка критических</p>

		значений коэффициента корреляции.
3	Основные процессы обогащения.	<p>Гравитационные процессы обогащения. Классификация гравитационных процессов и область их применения. Физические свойства минералов и разделительных сред, влияние их на процесс разделения. Теоретические основы гравитационных процессов разделения, область их применения и эффективность.</p> <p>Флотационные методы обогащения. Определение процесса и область применения. Физико-химические основы флотации. Флотационные реагенты, их классификация. Флотационные машины. Вспомогательное оборудование для флотации.</p> <p>Магнитные методы обогащения. Физические основы процесса. Основные типы сепараторов.</p> <p>Электрические методы обогащения. Определение процесса, виды сепараторов.</p> <p>Химические методы обогащения.</p> <p>Комбинированные методы обогащения.</p>
4	Вспомогательные процессы обогащения.	<p>Обезвоживание и сушка. Назначение процессов и аппараты для их осуществления.</p> <p>Пылеулавливание. Очистка сточных вод.</p> <p>Опробование, контроль и автоматизация. документация. Подготовка проб к анализу.</p> <p>Современные методы определения содержания химических элементов и различных их форм нахождения. Общие требования к анализу.</p> <p>Зависимость количества определяемых элементов и точности анализа от масштаба съемки.</p>
5	Комплексная переработка нерудных полезных ископаемых.	<p>Комплексность использования сырья в процессах его добычи и обогащения.</p> <p>Усовершенствование технологической схемы с целью комплексной переработки сырья.</p>
6	Охрана окружающей среды при работе обогатительных фабрик.	<p>Охрана окружающей среды при работе обогатительных фабрик.</p> <p>Загрязнение атмосферы при осуществлении подготовительных операций, связанных с обогащением нерудных полезных ископаемых.</p> <p>Способы и средства снижения запыленности и загазованности атмосферы при обогащении нерудных полезных ископаемых – технологические и аппаратурные. Борьба с пылеобразованием на хвостохранилищах – закрепление пылящих поверхностей, рекультивация.</p> <p>Охрана водных ресурсов при работе обогатительных фабрик. Водопотребление на обогатительных фабриках. Требования к качеству воды. Загрязнение стоков обогатительных фабрик механическими примесями и химическими соединениями. Методы и аппараты для очистки сточных вод. Использование водооборота при работе обогатительных фабрик.</p>

	Кондиционирование оборотных вод.
--	----------------------------------

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Введение. Нерудные полезные ископаемые.	Расчет основных технологических показателей обогащения.
Подготовительные процессы обогащения.	Расчет схем дробления. Расчет схем измельчения. Выбор дробилок.
Основные процессы обогащения.	Расчет гравитационных схем обогащения. Расчет флотационных схем обогащения. Расчет схем магнитного обогащения.
Вспомогательные процессы обогащения.	Расчет показателей фильтрации.
Комплексная переработка нерудных полезных ископаемых.	Составление схемы- структуры обогатительной фабрики.
Охрана окружающей среды при работе обогатительных фабрик.	Расчет оптимального варианта обогащения для различных видов нерудного сырья.

5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Введение. Нерудные полезные ископаемые.	Подготовительные процессы обогащения нерудного сырья. Основные процессы обогащения нерудного сырья. Вспомогательные процессы обогащения нерудного сырья.
Подготовительные процессы обогащения.	Составление схем дробления, измельчения.
Основные процессы обогащения.	Составление гравитационных схем. Составление флотационных схем.
Вспомогательные процессы обогащения.	Подготовка проб к анализу.
Комплексная переработка нерудных полезных ископаемых.	Составление технологических схем.
Охрана окружающей среды при работе обогатительных фабрик.	Методы оптимального варианта обогащения для различных видов нерудного сырья.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Введение. Нерудные полезные ископаемые.	Специальная терминология дисциплины, опрос.	10
2	Подготовительные процессы обогащения.	Графическое изображение схемы дробления, решение задач.	10
3	Основные процессы	Проверка дополнительного лекционного	10

	обогащения.	материала, решение задач, экспресс-опрос на знание терминологии.	
4	Вспомогательные процессы обогащения.	Подготовка презентаций.	10
5	Комплексная переработка нерудных полезных ископаемых.	Подготовка сообщений, презентаций.	10
6	Охрана окружающей среды при работе обогатительных фабрик.	Творческое задание.	7.8

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Во время практических работ проводится изучение оборудования экспериментальной обогатительной фабрики УК «Петропавловск», ознакомление с лабораторным оборудованием ООО НПГФ «РЕГИС». Лабораторные работы проводятся в лаборатории ООО НПГФ «РЕГИС». В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков.

В рамках учебного курса проводятся экскурсии на горнорудные предприятия области (Покровский рудник).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерные вопросы к зачету:

1. Общие сведения о нерудных полезных ископаемых и их роли в развитии и становлении различных производств.
2. Классификация нерудных полезных ископаемых
3. Прочность нерудных минералов и горных пород.
4. Что называется обогащением полезных ископаемых?
5. Каково значение обогащения полезных ископаемых для народного хозяйства?
6. Каким параметром определяется качество добываемого полезного ископаемого?
7. Перечислите основные методы обогащения и укажите, какие физико-химические свойства лежат в основе этих методов разделения.
8. Почему подготовительные операции, как правило, предшествуют операциям обогащения?
9. Дайте определение понятий: концентрат, хвосты и промпродукт.
10. Что называется выходом, содержанием, извлечением, степенью концентрации и эффективностью обогащения?
11. Дробление, измельчение горных пород.
12. Способы, схемы и оборудование дробления полезных ископаемых.
13. Каково назначение операций дробления и измельчения? Чем они различаются?
14. Что такое степень дробления и как она определяется?
15. Какие основные виды дробилок существуют?
16. Грохочение полезных ископаемых.
17. Виды грохочения и область применения.
18. Укажите назначение операций грохочения.
19. Перечислите основные условия, влияющие на процесс грохочения.
20. Как классифицируют мельницы по форме и характеру измельчающих тел, способу разгрузки пульпы?
21. Флотация полезных ископаемых.
22. Магнитные и электрические способы обогащения полезных ископаемых. Физические основы магнитного обогащения. Технология магнитной сепарации в мокрой и сухой средах.
23. Вспомогательные процессы обогащения и процессы производственного

обслуживания.

24. Специальные методы обогащения. Избирательное дробление, измельчение и истирание, расчет и определение конструктивных и режимных параметров для выполнения этих процессов.

25. Электронные, рентгеновские и радиометрические сепараторы, устройства для люминисцентного процесса обогащения, расчет параметров этих процессов и технология их использования.

26. Показатели обогащения нерудных полезных ископаемых и их обогатимости.

27. Комплексность использования сырья в процессах его добычи и обогащения.

28. Охрана атмосферы при работе обогатительных фабрик.

29. Охрана водных ресурсов при работе обогатительных фабрик.

30. Водопотребление на обогатительных фабриках. Требования к качеству воды.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Кармазин, В.В. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых. Том 1 Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Кармазин, В.И. Кармазин. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2017. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111394> . (дата обращения: 24.04.2023). — Загл. с экрана.

2. Абрамов, А. А. Флотационные методы обогащения : учебник / А. А. Абрамов. — 4-е изд., переработанное и доп. — Москва: Горная книга, 2017. — 600 с. — ISBN 978-5-98672-413-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111390> (дата обращения: 24.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Обогащение полезных ископаемых : учебник / Т. Н. Александрова, В. Б. Кусков, В. В. Львов, Н. В. Николаева ; под редакцией В. Ю. Бажин. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 528 с. — ISBN 978-5-94211-731-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71699.html> (дата обращения: 24.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/71699>

4. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.2. Технология переработки и обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Абрамов. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2004. — 510 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3266> . (дата обращения: 24.04.2023). — Загл. с экрана.

5. Абрамов, А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. В 2 кн. Т.3. Книга 1. Рудоподготовка и Cu, Cu- Py, Cu- Fe, Mo, Cu- Mo, Cu- Zn руды [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Абрамов. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2005. — 575 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3267> . (дата обращения: 24.04.2023).— Загл. с экрана.

6. Абрамов, А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. В 2 кн. Т.3. Книга 2. Pb, Pb-Cu, Zn, Pb-Zn, Pb-Cu-Zn, Cu-Ni, Co-, Bi-, Sb-, Hg- содержащие руды [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Абрамов. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2005. — 470 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3268> . (дата обращения: 24.04.2023).— Загл. с экрана.

7. Абрамов, А.А. Собрание сочинений: Т. 7: Флотация. Реагенты- собиратели [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Абрамов. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2012. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66421> (дата обращения: 24.04.2023). . — Загл. с экрана.

8. Абрамов, А.А. Собрание сочинений: Т. 8: Флотация. Сульфидные минералы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Абрамов. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2013. — 704 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66422> .

(дата обращения: 24.04.2023). — Загл. с экрана.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html на условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html .
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/	Электронно- библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования.
3	http://e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки.
4	Электронная библиотечная система «Юрайт» https://urait.ru/	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://www.elibrary.ru/elibrary_about.asp	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационноаналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 38 млн научных публикаций и патентов, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.
2	http://geochronatlas.vsegei.ru/	ГИС-АТЛАС НЕДРА РОССИИ. Специализированные базы данных. БД «Геохронология»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно- библиотечным системам и к электронной информационно-

образовательной среде университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор.

При изучении дисциплины студентами используются следующие информационные технологии и инновационные методы:

- электронный вариант учебно-методического комплекса;
- ресурсы электронной библиотечной системы;
- ресурсы Интернет;
- мультимедийная техника;

студенты могут получать консультации по Skype, e-mail, вебинару.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Зачет	9 сем,	0.2 акад. часа
Лекции	6.0	(акад. часа)
Практические занятия	2.0	(акад. часа)
Лабораторные работы	4.0	(акад. часа)
ИКР	0.0	(акад. часа)
Самостоятельная работа	95.8	(акад. часа)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108.0 (акад. часа), 3.00 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	С е м е с т р	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	Введение. Нерудные полезные ископаемые.	9	1		0.5					15	Специальная терминология дисциплины, опрос.
2	Подготовительные процессы обогащения.	9	1	0.5	1					15	Графическое изображение схемы дробления, решение задач.
3	Основные процессы обогащения.	9	1	1	1					15	Проверка дополнительного лекционного материала, решение задач, экспресс-опрос на знание терминологии.
4	Вспомогательные процессы обогащения.	9	1	0.5	0.5					15	Подготовка презентаций.
5	Комплексная переработка нерудных полезных ископаемых.	9	1		0.5					15	Подготовка сообщений, презентаций.
6	Охрана окружающей среды при работе обогатительных фабрик.	9	1		0.5					20.8	Творческое задание.

7	Зачет	9					0.2				
	Итого		6.0	2.0	4.0	0.0	0.2	0.0	0.0	95.8	

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Введение. Нерудные полезные ископаемые.	Специальная терминология дисциплины, опрос.	15
2	Подготовительные процессы обогащения.	Графическое изображение схемы дробления, решение задач.	15
3	Основные процессы обогащения.	Проверка дополнительного лекционного материала, решение задач, экспресс-опрос на знание терминологии.	15
4	Вспомогательные процессы обогащения.	Подготовка презентаций.	15
5	Комплексная переработка нерудных полезных ископаемых.	Подготовка сообщений, презентаций.	15
6	Охрана окружающей среды при работе обогатительных фабрик.	Творческое задание.	20.8