

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Горный институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГИ

_____ А.А. Хорешок

« ___ » _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Магнитные, электрические и специальные методы обогащения

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Обогащение полезных ископаемых

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
заочная, очная

Кемерово 2016 г.



1511205086

Рабочую программу составил:
кафедры ОПИ

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры обогащения полезных ископаемых

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой обогащения полезных
ископаемых _____

подпись

А.А. Бобровникова

ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению
подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело _____

подпись

В.И. Удовицкий

ФИО



1511205086

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Магнитные, электрические и специальные методы обогащения", соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
 профессиональных компетенций:

ПК-16 - готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-6.1 - способностью анализировать горногеологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Электрические, магнитные и специальные свойства полезных ископаемых. Методики выполнения лабораторных исследований.

Знать свойства и характеристики минерального сырья и вмещающих пород.

Проводить эксперименты, анализировать полученные результаты, составлять отчеты по лабораторным исследованиям.

Применять горно-геологическую информацию при проектировании и эксплуатации предприятий по обогащению полезных ископаемых.

Навыками интерпретации полученных результатов исследований. Способностью составлять и защищать материалы исследований.

Способностью анализировать информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.

2 Место дисциплины "Магнитные, электрические и специальные методы обогащения" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Основы горного дела (основы обогащения и переработки полезных ископаемых), Физика, Химия.

Цель дисциплины - развить способность выпускников к решению задач по современным способам разделения минералов по магнитным, электрическим свойствам, по трению, твердости, прочности, растворимости, упругости, по форме кристалла.

Задачи дисциплины - сформировать базу знаний по проблемам обогащения минерального сырья в магнитном и электрическом полях, обогащения специальными и комбинированными методами;
 - развить комплекс умений по проблеме разделения минерального сырья на разные по качеству продукты.

3 Объем дисциплины "Магнитные, электрические и специальные методы обогащения" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Магнитные, электрические и специальные методы обогащения" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 5/Семестр 10			
Всего часов	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	18		
Лабораторные занятия	34		
Практические занятия			



1511205086

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Внеаудиторная работа			
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>			
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>			
Самостоятельная работа	20		
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36		
Курс 6/Семестр 11			
Всего часов		108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
<i>Лекции</i>		4	
<i>Лабораторные занятия</i>		8	
<i>Практические занятия</i>			
Внеаудиторная работа			
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>			
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>			
Самостоятельная работа		87	
Форма промежуточной аттестации		экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Магнитные, электрические и специальные методы обогащения", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
I. Магнитные методы обогащения Лекция1. Теоретические основы магнитного обогащения. Типы железных руд. Электромагнитное поле, типы магнитных полей. Основные характеристики магнитного поля.	2	2	
Лекция 2. Магнитные свойства минералов. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Кривые намагничивания, магнитная жесткость минералов. Магнитная сила, действующая на частицы руды в магнитном поле.	2		
Лекция 3. Магнитная флокуляция. Основные закономерности коагуляции и флокуляции сильномагнитных минералов. Схемы образования магнитных прядей.	2		
Лекция 4.Магнитные поля сепараторов. Влияние ширины полюсов на характер изменения напряженности. Магнитная сила поля.	2		
Лекция 5.Динамика движения руды в сепараторах под влиянием различных сил природы. [6.1.1.,6.1.2.; 6.2.1.; 6.2.2]	2		
Лекция 6.Классификация магнитных сепараторов. Классифицирующие признаки. Практика обогащения черных металлов.	2		



1511205086

II. Электрические методы обогащения. Лекция 7. Электрические методы ОПИ. Способы создания зарядов на поверхности частиц. Сепарация в поле коронного разряда. Практика электросепарации.	2	1	
III. Специальные и комбинированные методы обогащения. Лекция 8. Рудосортировка. Радиометрические методы обогащения. Обогащение по трению, упругости и форме. Избирательное дробление.	2	1	
Лекция 9. Фазовые переходы. Выщелачивание химическое и бактериальное. Кучное, автоклавное выщелачивание. Флотогравитация. Обогащение на липких поверхностях.	2		
Итого	18	4	

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоёмкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №1. Динамика движения руд в магнитном поле сепаратора.	4	2	
Лабораторная работа №2. Магнитное обогащение слабомагнитных руд на индукционно-роликовом сепараторе	4	2	
Лабораторная работа №3. Определение показателей контрастности для радиоактивных методов ОПИ.	4	-	
		-	
Лабораторная работа №4. Изучение работы трубчатого анализатора	4	2	
Лабораторная работа №5. Изучение схем электромагнитной сепарации минералов.	4	-	
		-	
Лабораторная работа №6. Измерение напряженности поля постоянного магнита с помощью милливеберметра	4	2	
Лабораторная работа №7. Изучение конструкций аппаратов для обогащения специальными методами ОПИ	4	-	
		-	
Лабораторная работа №8. Разделение минералов по трению	4	-	
Защита лабораторных работ.	2	-	
Итого	34	8	

4.3 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

4.3.1. Очное обучение

Вид СРС	Трудоёмкость в часах	
	ОФ	
Подготовка к лабораторной работе № 1, 2 Подготовка к экзамену.	5	5



1511205086

Подготовка к лабораторной работе № 3 Подготовка к экзамену.	5
Подготовка к лабораторной работе № 4 Подготовка к экзамену.	5
Подготовка к лабораторной работе № 5 Подготовка к экзамену.	5
Итого	20

4.3.2. Заочное обучение

Вид СРС	Трудоемкость в часах
	ЗФ
Изучение теоретического материала. Тема 1-4. Решение задач из контрольной работы. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	21.25
Изучение теоретического материала. Темы 5-6. Решение задач из контрольной работы	21.25
Изучение теоретического материала. Темы 7-8. Решение задач из контрольной работы.	21.25
Изучение теоретического материала. Тема 9. Решение задач из контрольной работы.	23.25
Итого	87

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Магнитные, электрические и специальные методы обогащения"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции



1511205086

	I. Магнитные методы обогащения	Основные характеристики магнитного поля. Магнитные свойства минералов. Основные закономерности коагуляции и флокуляции сильномагнитных минералов. Магнитная сила поля. Классификация магнитных сепараторов. Практика обогащения черных металлов.	ПК-16 ПСК-6.1	ПК-16 Знать : Электрические, магнитные и специальные свойства полезных ископаемых. Методики выполнения лабораторных исследований. Уметь: Проводить эксперименты, анализировать полученные результаты, составлять отчеты по лабораторным исследованиям. Владеть: Навыками интерпретации полученных результатов исследований. Способностью составлять и защищать материалы исследований. ПСК-6.1 Знать: Знать свойства и характеристики минерального сырья и вмещающих пород. Уметь: Применять горно-геологическую информацию при проектировании и эксплуатации предприятий по обогащению полезных ископаемых. Владеть: Способностью анализировать информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.	Защита лабораторных работ Защита контрольной работы для студентов заочного отделения
	II. Электрические методы обогащения.	Электрические методы ОПИ. Способы создания зарядов на поверхности частиц. Сепарация в поле коронного разряда. Практика электросепарации.			
	III. Специальные и комбинированные методы обогащения.	Радиометрические методы обогащения. Обогащение по трению, упругости и форме. Фазовые переходы. Выщелачивание химическое и бактериальное. Кучное, автоклавное выщелачивание. Флотогравитация.			

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Контрольная работа (для студентов заочного обучения)

Контрольная работа состоит из теоретических вопросов и расчетных задач. Темы теоретических вопросов отражают содержание разделов, которые менее подробно рассматривались на лекциях, но которые предусмотрены для самостоятельного изучения (в объеме часов очной формы).

Задание на контрольную работу выдается на установочной лекции. Изучать теоретические вопросы и выполнять контрольную работу студенты должны перед сессией в соответствующем учебному графику семестре. На сессии отдельные вопросы изучаются на занятиях с преподавателем и выполняются лабораторные исследования. Отчеты по лабораторным работам оформляются и подшиваются к контрольной работе.

5.2.1. Оценочные средства при текущей аттестации



1511205086

Оценочными средствами для текущего контроля является защита отчетов по лабораторным работам.

Вопросы к защите лабораторных работ:

1. Цель работы. Теоретические положения по теме лабораторной работы.
2. Методика исполнения эксперимента. Аппаратурное решение.
3. Влияние различных факторов на результаты эксперимента.
4. Обсуждение результатов. Выводы.
5. Конструкция и принцип действия аппаратов для метода обогащения.

Критерии оценки:

- 85 - 100 балла при правильном и полном ответе на 5 вопросов;
- 65 - 84 балла при правильном и полном ответе на 3 вопроса и при правильном и неполном ответе на 2 вопроса;
- 0 - 64 балла при неправильном и неполном ответе на 3 вопроса и правильном, но неполном ответе на 2 вопроса.

Количество баллов	0 - 64	65 - 100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Критерии оценки контрольных работ:

- 90 - 100 баллов при правильном и полном ответе на 3 вопроса;
- 75 - 89 баллов при правильном и полном ответе на 2 вопроса и неполном правильном ответе на 1 вопрос;
- 65 - 74 балла при правильном и полном ответе на 1 вопрос и при правильном и неполном ответе на 2 вопроса;
- 0 - 64 балла при неправильном и неполном ответе на 3 вопроса или неправильном ответе на 2 вопроса и неполном ответе на 1 вопрос.

Количество баллов	0 - 64	65 - 100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность в процессе изучения дисциплины компетенций, указанных в рабочей программе. Во время экзамена обучающийся отвечает на 3 вопроса, содержащиеся в билете.

Критерии оценки:

- 90 - 100 баллов при правильном и полном ответе на 3 вопроса;
- 75 - 89 баллов при правильном и полном ответе на 2 вопроса и неполном правильном ответе на 1 вопрос;
- 65 - 74 балла при правильном и полном ответе на 1 вопрос и при правильном и неполном ответе на 2 вопроса;
- 0 - 64 балла при неправильном и неполном ответе на 3 вопроса или неправильном ответе на 2 вопроса и неполном ответе на 1 вопрос.

Количество баллов	0 - 64	65 - 74	75 - 89	90 - 100
Шкала оценивания	НЕУД	УДОВЛ	ХОР	ОТЛИЧНО

Вопросы к экзамену:

1. Виды железных руд. Химические, физические свойства и вкрапленность.
2. Сущность магнитного разделения смеси минералов.
3. Электромагнитное поле и его характеристики.
4. Магнитная восприимчивость тела и вещества и способы измерения МВ.
5. Магнитные свойства минералов.
6. Кривые намагничивания железосодержащих минералов.
7. Вывод формулы магнитной силы, действующей в магнитном поле.
8. Основные закономерности коагуляции сильномагнитных минералов.
9. Схемы образования магнитных прядей.
10. Магнитное поле сепараторов с разомкнутой магнитной системой.
11. Конструкции сепараторов для сухого способа обогащения с сильным полем.
12. Конструкции сепараторов для мокрого способа обогащения с сильным полем.
13. Конструкции сепараторов для сухого способа обогащения со слабым полем.
14. Конструкции сепараторов для мокрого способа обогащения со слабым полем.
15. Сепарация в поле коронного разряда.
16. Флотогравитация. Область применения. Аппаратурное решение.



1511205086

17. Радиометрическая сепарация. Область применения. Аппаратурное решение.
18. Теория фазовых переходов. Метод выщелачивания.
19. Метод Мостовича.
20. Организация покусковой подачи материала.
21. Сепараторы для обогащения в поле коронного разряда.
22. Термохимическое обогащение минералов.
23. Обогащение по трению, форме куска, цвету и блеску минералов.
24. Окатывание и агломерация железорудных концентратов.
25. Магнетизирующий обжиг железосодержащих руд.

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

На экзамене запрещается пользоваться литературой и телефонами.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых: в 2 т. : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки дипломир. специалистов "Горное дело" / В. В. Кармазин, В. И. Кармазин. – Т. 1: Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых. – Москва : Горная книга, 2012. – 672 с. – (Обогащение полезных ископаемых). – Текст : непосредственный.
2. Авдохин, В. М. Обогащение углей / В. М. Авдохин. – Москва : Горная книга, 2012. – 475 с. – ISBN 9785986723105. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229022 (дата обращения: 19.09.2021). – Текст : электронный.
3. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых / В. М. Авдохин. – Москва : Горная книга, 2008. – 423 с. – ISBN 9785741805176. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=100028 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Кармазин, В. В. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых / В. В. Кармазин, В. И. Кармазин. – Москва : Московский государственный горный университет, 2005. – 670 с. – ISBN 5741803733. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=79481 (дата обращения: 20.09.2020). – Текст : электронный.
2. Кармазин, В. В. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых : учеб. пособие для вузов / В. В. Кармазин, И. К. Младецкий, П. И. Пилов. – Москва : МГГУ, 2006. – 221 с. – (Высшее горное образование). – Текст : непосредственный.
3. Дутова, О. С. Исследование физических свойств материалов. [В 4 ч.] : учебно-методическое пособие / О. С. Дутова ; А. В. Шишкин, О. С. Дутова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Ч. 2: Ч. 2. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. – 50, [1] с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=136748&type=nstu:common> (дата обращения: 24.05.2022). – Текст : электронный.
4. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых : учебник для вузов / В. В. Кармазин, В. И. Кармазин. – Т. 1: Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых. – Москва : Издательство МГГУ, 2005. – 669 с. – (Высшее горное образование). – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=79481. – Текст : непосредственный + электронный.

6.3 Методическая литература

1. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения : методические указания к лабораторным работам для студентов направления 21.05.04 «Горное дело», специализации 130406.65 «Обогащение полезных ископаемых», всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. обогащения полез. ископаемых ; сост.: Л. Н. Меркушева, З. А. Абдуллаева. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 24 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=367> (дата обращения: 24.05.2022). – Текст : электронный.



1511205086

2. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения : методические указания к самостоятельной работе для студентов направления 21.05.04 «Горное дело», специализации 130406.65 «Обогащение полезных ископаемых», всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. обогащения полез. ископаемых ; сост. Л. Н. Меркушева. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 52 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=1113> (дата обращения: 24.05.2022). – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229
4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?
6. Электронная библиотека Горное образование <http://library.gorobr.ru/>
7. База данных Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri>

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Биологические, технические науки и науки о Земле : журнал (печатный)
2. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
3. Горная промышленность : научно-технический и производственный журнал (печатный)
4. Горный журнал : научно-технический и производственный журнал (печатный)
5. Экология и промышленность России : научно-технический журнал (печатный)

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева.
режим доступа: www.kuzstu.ru
Электронные библиотечные системы:
-Университетская библиотека онлайн. Режим доступа: www.studentlibrary.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Магнитные, электрические и специальные методы обогащения"

Основной учебной работой обучающегося является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины, знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе обучения. Далее следует систематически прорабатывать конспекты лекций, рассматривая отдельные вопросы по рекомендованной литературе. Все неясные вопросы по дисциплине обучающийся может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию или на лабораторных занятиях.

При подготовке к лабораторным работам студент в обязательном порядке знакомится с теоретическим материалом по данной лабораторной работе в соответствии с методическими указаниями к лабораторным работам по дисциплине.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Магнитные, электрические и специальные методы обогащения", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
2. Microsoft Windows
3. Mozilla Firefox
4. Google Chrome
5. Opera



1511205086

6. Yandex

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Магнитные, электрические и специальные методы обогащения"

Аудитория 2001. оснащена лабораторным оборудованием для выполнения перечисленных лабораторных работ.

11 Иные сведения и (или) материалы

Учебная работа проводится с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий. В рамках изучения дисциплины применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- выполнение лабораторных работ исследовательского характера;
- выступление специалистов.



1511205086



1511205086

Список изменений литературы на 01.03.2017

Основная литература

1. Кармазин, В. В. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых : учеб. пособие для вузов / В. В. Кармазин, И. К. Младецкий, П. И. Пилов. – Москва : МГГУ, 2006. – 221 с. – (Высшее горное образование). – Текст : непосредственный.
2. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых: в 2 т. : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки дипломир. специалистов "Горное дело" / В. В. Кармазин, В. И. Кармазин. – Т. 1: Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых. – Москва : Горная книга, 2012. – 672 с. – (Обогащение полезных ископаемых). – Текст : непосредственный.
3. Авдохин, В. М. Обогащение углей / В. М. Авдохин. – Москва : Горная книга, 2012. – 475 с. – ISBN 9785986723105. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229022 (дата обращения: 19.09.2021). – Текст : электронный.
4. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых / В. М. Авдохин. – Москва : Горная книга, 2008. – 423 с. – ISBN 9785741805176. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=100028 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Кармазин, В. В. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых / В. В. Кармазин, В. И. Кармазин. – Москва : Московский государственный горный университет, 2005. – 670 с. – ISBN 5741803733. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=79481 (дата обращения: 20.09.2020). – Текст : электронный.
2. Деркач, В. Г. Специальные методы обогащения полезных ископаемых : учеб. пособие для вузов по специальности "Обогащение полез. ископаемых" / В. Г. Деркач. – Москва : Недра, 1966. – 338 с. – Текст : непосредственный.
3. Олофинский, Н. Ф. Электрические методы обогащения / Н. Ф. Олофинский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Недра, 1977. – 519 с. – Текст : непосредственный.
4. Кравец, Б. Н. Специальные и комбинированные методы обогащения : учебник для студентов вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" / Б. Н. Кравец. – Москва : Недра, 1986. – 304 с. – Текст : непосредственный.



1511205086