

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»
Филиал КузГТУ в г. Белово



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе,
совмещающая должность
директора филиала
Долганова Ж.А.

Рабочая программа дисциплины

Основы обогащения и переработки полезных ископаемых

Специальность 21.05.04 «Горное дело»
Специализация 09 «Горные машины и оборудование»

Присваиваемая квалификация
«Горный инженер (специалист)»

Форма обучения
очно-заочная

год набора 2025

Белово 2025

Рабочую программу составил: ст. преподаватель Котова Л.Н.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Инженерно-экономической»

Протокол № 9 от «17» мая 2025 г.

Заведующий кафедрой: Белов В.Ф.

Согласовано учебно-методической комиссией по специальности 21.05.04 «Горное дело»

Протокол № 9 от «20» мая 2025 г.

Председатель комиссии: Аксененко Е.Г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
общепрофессиональных компетенций:

ОПК-14 - Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов.

ОПК-6 - Способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Применяет знания о физико-механических свойствах горных пород при их разрушении и выборе параметров управления состоянием массива.

Разрабатывает проекты по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов с учетом последних достижений науки и техники.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- процессы и технологии переработки и обогащения твёрдых полезных ископаемых;
- принцип действия, устройство и технические характеристики современных аппаратов, применяемых в основных, подготовительных и вспомогательных технологических процессах обогащения полезных ископаемых;
- физические и химические свойства полезных ископаемых, их структурно-механические особенности;
- физическую сущность и параметры процессов обогащения твердых полезных ископаемых;

Уметь:

- анализировать эффективность технологических процессов;
- синтезировать и критически резюмировать полученную информацию;

Владеть:

- методами переработки полезных ископаемых для обеспечения постоянной эффективной эксплуатации горно-обогатительной техники с заданными технологическими характеристиками;
- научной терминологией в области обогащения полезных ископаемых.

2. Место дисциплины "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: «Геология», «Математика», «Физика», «Химия».

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в рабочей программе.

3. Объем дисциплины "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых" 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 "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых" составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 2/Семестр 3			
Всего часов			144
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			132
Форма промежуточной аттестации			зачет

4. Содержание дисциплины "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. ВВЕДЕНИЕ. Назначение процессов переработки полезных ископаемых. Классификация полезных ископаемых. Полезный (ценный) компонент, полезные и вредные примеси. Химический и элементный состав углей. Состав горючей и негорючей массы углей. Классификация углей: промышленная, по крупности, по генетическим и технологическим параметрам.			-
2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. Продукты обогащения и технологические показатели процесса обогащения. Физические и химические свойства полезных ископаемых и методы их обогащения. Виды обогатительных фабрик. Технологические схемы обогащения: качественная схема, количественная схема, водно-шламовая схема, схема цепи аппаратов, качественно- количественные схемы.			1
3. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. 3.1. Грохочение. Назначение и виды грохочения. Эффективность грохочения. Гранулометрический состав и методы его определения. Просеивающие поверхности. Факторы, влияющие на процесс грохочения. Классификация грохотов. Устройство и принцип действия колосниковых, вибрационных, инерционных и самобалансных грохотов. Гидравлические неподвижные грохоты с криволинейной просеивающей поверхностью.			1
3.2. Дробление. Назначение операций дробления и основные характеристики процесса. Способы дробления. Степень дробления. Стадии дробления. Конструкция и принцип действия: щековых конусных, валковых дробилок и дробилок ударного действия. Область применения.			
3.3. Измельчение. Назначение процесса измельчения. Классификация мельниц. Конструкции и принцип действия барабанных мельницы.			

4. ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.			1
4.1. Гравитационные методы обогащения. Основные понятия и классификация. Обогащение отсадкой. Устройство и принцип действия отсадочных машин. Обогащение в тяжелых средах. Фракционный анализ угля. Классификация углей по обогатимости. Устройство и принцип действия тяжелосредных сепараторов и гидроциклонов. Обогащение в безнапорном потоке воды, текущем по наклонной плоскости.			
4.2. Флотационные методы обогащения. Физико-химические основы флотационного разделения, способы флотации. Типы и назначение флотационных реагентов. Флотационные машины. Технология флотации.			
4.3. Магнитные методы обогащения. Физические основы магнитных методов обогащения. Классификация минералов по магнитным свойствам. Магнитные сепараторы, их классификация и принцип действия.			
4.4. Электрические методы обогащения. Физические основы электрических методов обогащения. Конструкции электрических сепараторов.			
4.5. Специальные и комбинированные методы обогащения. Ручная и механизированная рудоразборка и породовыборка. Обогащение по трению, по форме и типу поверхности, по упругости. Обогащение на жировых поверхностях. Избирательное дробление и декриптизация. Радиометрические и химические методы обогащения.			
5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. Общие сведения о процессах обезвоживания. Виды влаги. Методы обезвоживания: дренирование, центрифугирование, сгущение, фильтрование, сушка. Оборудование для обезвоживания.			1
Итого			4

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Определение качественных показателей продуктов углеобогащения.			-
2. Изучение конструкции плоского качающегося грохота и определение его конструктивных и технологических характеристик.			2
3. Изучение конструкции щековой дробилки, определение ее конструктивных и технологических характеристик и гранулометрического состава дробленого продукта.			2
4. Изучение конструкции валковой дробилки и определение ее технологических характеристик.			2
5. Изучение конструкции и работы шаровой мельницы.			-
6. Изучение конструкции и определение технологических характеристик концентрационного стола.			-
7. Определение показателей обогащения на индукционно-роликовом магнитном сепараторе.			-
8. Изучение процесса осветления шламовых вод и определение эффективности действия флокулянтов.			2
Итого:			8

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

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Работа с литературой и с конспектом лекций.			40
Работа с Интернет ресурсами.			40
Оформление, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.			10
Выполнение контрольного задания.			36
Подготовка к зачету			6
Итого:			132

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых", структурированное по разделам (темам)

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине(модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам или тестирование, подготовка отчетов по практическим (лабораторным работам).	ОПК-6	ОПК-6.1 Применяет знания физико-механических свойствах горных пород при разрушении выборе параметров управления состоянием массива.	Знать: - физические и химические свойства полезных ископаемых, их структурно-механические особенности; - физическую сущность и их параметры процессов и обогащения твердых полезных ископаемых; Уметь: - синтезировать и критически резюмировать полученную информацию; Владеть: - научной терминологией в области обогащения полезных ископаемых.	Высокий или средний
	ОПК-14	ОПК-14.1 Разрабатывает проекты добывче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	Знать: - процессы и технологии по переработки и обогащения твёрдых полезных ископаемых; - принцип действия, устройство и технические характеристики современных аппаратов, применяемых в основных, подготовительных и свспомогательных	

	учетом последних достижений науки и техники.	технологических процессах обогащения полезных ископаемых; Уметь: - анализировать эффективность технологических процессов; Владеть: - методами переработки полезных ископаемых для обеспечения постоянной эффективной эксплуатации горно-обогатительной техники с заданными технологическими характеристиками;
Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.		
Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.		
Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.		

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС филиала КузГТУ, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети «Интернет».

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Оценка текущей успеваемости студентов проводится на лабораторных занятиях в контрольные недели в виде ответов на вопросы при защите лабораторных работ.

Отчет по лабораторной работе включает в себя: номер, название и цель работы, краткое описание теоретических положений, содержание и порядок проведения работы, оформление результатов и вывод.

Опрос по контрольным вопросам: При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Например:

1. Какой процесс называется обогащением угля?
2. Как влияет содержание минеральных примесей в угле на его качество?

Критерии оценивания:

85..100 баллов - работа выполнена в полном объеме, высокое качество оформления отчета и графиков, обучающийся дал правильные и полные ответы на два вопроса в процессе защиты;

65..84 баллов - работа выполнена в полном объеме, невысокое качество оформления отчета и графиков, обучающийся дал правильный и полный ответ на один из вопросов, но не полный ответ на другой из вопросов в процессе защиты;

25..64 баллов - работа выполнена в полном объеме, невысокое качество оформления отчета и графиков, обучающийся дал правильный и неполный ответ только на один из вопросов;

0..24 баллов - работа не выполнена в полном объеме, обучающийся не дал ни одного правильного ответа.

Шкала оценивания:

Количество баллов	0..24	25..64	65-84	85-100
Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Примеры контрольных вопросов при защите лабораторных работ

1. Дать определения продуктам обогащения.
2. Дать определение зольности.
3. Перечислить и охарактеризовать виды влаги.
4. Как влияет влажность угля на транспортировку, теплоту сгорания, процесс грохочения?
5. Дать определение процессу грохочения.
6. Какие виды операций грохочения существуют при обогащении полезных ископаемых?

Дать определение каждой операции.

7. Дать определение процессам дробления и измельчения.

8. Какие дробилки применяют для дробления полезных ископаемых и какие способы дробления в них осуществляются?

9. Дать определение углу захвата щековых дробилок.

10. Дать определение углу захвата валковых дробилок.

11. Какая частота вращения барабана мельницы называется критической?

12. Перечислить скоростные режимы работы мельниц.

13. Область применения концентрационных столов.

14. Сущность разделения минералов в магнитном поле.

15. Дать определение процессу флокуляции.

5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Основы обогащения и переработки полезных ископаемых» проводится в форме зачета в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

При проведении промежуточной аттестации в письменной или устной форме обучающийся отвечает на 2 вопроса, выбранных случайным образом.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

Критерии оценивания:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

– 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но неполном ответе на другой из вопросов;

- 50–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0–49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Шкала оценивания:

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Оценка	Незачтено	Незачтено	Зачтено	Зачтено

Вопросы к зачету по дисциплине «Основы обогащения и переработки полезных ископаемых»:

1. Назначение и роль процесса обогащения полезных ископаемых.
2. Понятие ОПИ и основные объекты.
3. Технологические показатели процесса ОПИ.
4. Гранулометрический состав и метод его определения.
5. Процесс грохочения и его место в ОПИ.
6. Виды грохочения.
7. Эффективность процесса грохочения и факторы, влияющие на этот показатель.
8. Виды просеивающих поверхностей.
9. Грохоты, их классификация.
10. Назначение, сущность и основные параметры процессов дробления и измельчения.
11. Машины для дробления, способы дробления.
12. Устройство и принцип работы барабанных мельниц.
13. Методы, процессы и продукты ОПИ.
14. Гравитационные методы обогащения.
15. Обогащение в тяжелых средах.

16. Обогащение на концентрационных столах.
17. Процесс отсадки.
18. Процесс флотации и его разновидности.
19. Флотационные реагенты и их классификация.
20. Флотационные машины.
21. Магнитное обогащение (магнитное поле, его параметры, поведение минералов, сепараторы для магнитного обогащения).
22. Электрический метод обогащения и аппараты.
23. Специальные методы обогащения ПИ (рудоразборка, породовыборка, радиометрический метод, избирательное дробление, декриптизация, обогащение по трению форме и упругости).
24. Химические методы обогащения.
25. Обезвоживание и его место в процессе ОПИ.
26. Характеристика способов обезвоживания.

При проведении промежуточной аттестации в электронной форме обучающимся предлагается ответить на 30 случайных вопросов теста по изученным темам в системе электронного обучения moodle.

Примеры заданий:

1. Микрокомпоненты (мацералы) угля, определяемые петрографическими исследованиями:

1. минеральные примеси
2. влага и минеральные примеси
3. витринит, семивитринит, инертинит, липтинит и др.
4. органическая неорганическая часть угля

2. Формула элементного состава углей

$$100 - (A + W)$$

100 - (Мин +W) = органическая масса

$$C + H + O + N + S + \text{Мин} + W = 100\%$$

100 - (R+W) = горючая масса

$$C + H = 100 - (O + N + S + \text{Мин} + W)$$

3. Угли относящиеся к самой низкой стадии метаморфизма

антрацит

каменные

бурые торф

графит

4. Продуктом обогащения НЕ является ...

исходный продукт

концентрат

отходы промпродукт

полезный компонент

5. Сростки угля и пустой породы, которые характеризуются более низким, по сравнению с концентратами, и более высоким, по сравнению с отходами, содержанием полезного компонента.

концентрат отходы

промежуточный продукт

полезный компонент

шлам

Критерии оценивания:

- 90...100 баллов - при правильном ответе на 90-100% вопросов теста;
- 80...89 баллов - при правильном ответе на 80-89 % вопросов теста;
- 60...79 баллов - при правильном ответе на 60-79 % вопросов теста;
- 0...59 баллов - при правильном ответе на 59 % вопросов теста.

Шкала оценивания:

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Оценка	Незачтено	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

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

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;

2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС филиала КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС филиала КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых"

6.1. Основная литература

1. Авдохин, В. М. Обогащение углей : учебник : в 2 томах / В. М. Авдохин. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Том 1 : Процессы и машины. Т.1 — 2012. — 424 с. — ISBN 978-5-98672-308-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66424>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Авдохин, В. М. Обогащение углей : учебник : в 2 томах / В. М. Авдохин. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Том 2 : Технологии — 2012. — 475 с. — ISBN 978-5-98672-308-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66425>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Костромина, И. В. Основы обогащения полезных ископаемых : учебное пособие / И. В. Костромина. — Чита : ЗабГУ, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-9293-3022-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/363311>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Власова, В. В. Основы обогащения полезных ископаемых : учебное пособие / В. В. Власова. — Иркутск : ИРНИТУ, 2020. — 126 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/325136>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник / В. М. Авдохин. — 5-е изд., стереотип. — Москва : Горная книга, 2022 — Том 2 : Технологии обогащения полезных ископаемых — 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-98672-556-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/315125>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах / В. М. Авдохин. — 5-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2021 — Том 1 — 2021. — 420 с. — ISBN 978-5-98672-533-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248780>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Клейн, М.С. Технология обогащения полезных ископаемых [Текст] : учебное пособие для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина ; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. обогащения полез. ископаемых. - Кемерово : Издательство КузГТУ , 2017. — 193 с.
<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91519&type=utchposob:common>
5. Суслина, Л. А. Обогащение полезных ископаемых : учебное пособие / Л. А. Суслина. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 194 с. — ISBN 978-5-00137-184-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163588>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Игнаткина, В. А. Обогащение полезных ископаемых : учебное пособие / В. А. Игнаткина. — Москва : МИСИС, 2020. — 87 с. — ISBN 978-5-907226-87-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147973>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Клейн, М. С. Технология обогащения углей [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов специальности 130405 «Обогащение полезных ископаемых» / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. обогащения полез. ископаемых. — Кемерово: КузГТУ, 2011. — 128 с. /
<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90655&type=utchposob:common>.
8. Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых : учебное пособие / В. И. Брагина. — Красноярск : СФУ, 2012. — 152 с. — ISBN 978-5-7638-2647-

0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45695>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3. Методическая литература

1. Обогащение полезных ископаемых. Основы обогащения и переработки полезных ископаемых. Переработка полезных ископаемых: методические указания к самостоятельной работе для обучающихся специальностей 21.05.04 "Горное дело" (кроме специализации 06 "Обогащение полезных ископаемых"), 21.05.05 "Физические процессы горного или нефтегазового производства" очной формы обучения / Министерство образования и науки Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра обогащения полезных ископаемых; составитель Г. Л. Евменова. - Кемерово: КузГТУ , 2019. – 9с. Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=5875>

2. Обогащение полезных ископаемых. Основы обогащения и переработки полезных ископаемых: методические указания к самостоятельной работе для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело" (кроме специализации 06 "Обогащение полезных ископаемых") заочной формы обучения / Министерство образования и науки Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра обогащения полезных ископаемых; составитель Г. Л. Евменова. - Кемерово: КузГТУ , 2019. – 21с. Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=6102>

3. Основы обогащения и переработки полезных ископаемых. Переработка полезных ископаемых: методические указания к лабораторным работам для обучающихся специальностей 21.05.04 "Горное дело", 21.05.05 "Физические процессы горного или нефтегазового производства", направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность" / Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, Кафедра обогащения полезных ископаемых ; составители: Г. Л. Евменова, Т. Е. Вахонина. - Кемерово: КузГТУ, 2021. - 45 с. Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=6490>

6.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ <https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. Информационно-справочная система «Технорматив»: <https://www.technormativ.ru/>

6.5. Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета: научно-технический журнал (электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Горная промышленность: научно-технический и производственный журнал (печатный/электронный) <https://mining-media.ru/ru/>
3. Горный журнал: научно-технический и производственный журнал (печатный/электронный) <https://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/>
4. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал (электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8628>
5. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал (печатный/электронный) <http://www.ugolinfo.ru/onLine.html>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: <https://kuzstu.ru/>.
2. Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <https://belovokyzgty.ru/>.
3. Электронная информационно-образовательная среда филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <https://eos.belovokyzgty.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>
5. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <https://www.consultant.ru/>

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых"

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины и знаниями и умениями, навыками приобретаемыми в процессе изучения дисциплины (модуля). Далее необходимо проработать конспекты лекций и, в случае необходимости, рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине обучающийся может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. Параллельно следует приступить к подготовке лабораторных работ, для этого необходимо изучить теоретический материал в соответствии с методическими указаниями к лабораторным работам. Перед промежуточной аттестацией обучающийся должен сопоставить приобретенные знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности с заявленными и, в случае необходимости, еще раз изучить литературные источники и (или) обратиться к преподавателю за консультациями.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. Opera
5. 7-zip
6. Red OC
7. Доктор веб
8. Спутник

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Учебная аудитория № 103 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.
2. Специальное помещение № 219 (научно-техническая библиотека), компьютерный класс №207, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала для самостоятельной работы обучающихся.

11. Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных, так и современных интерактивных технологий. В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.

