

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА в г. Белово

УТВЕРЖДАЮ
15.03.2022 г.
Директор филиала
КузГТУ в г. Белово
И.К.Костинцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
«Обогащение полезных ископаемых»
ПРОФИЛЬ 21.05.04 «ГОРНОЕ ДЕЛО»

дисциплины «Магнитные, электрические и специальные методы обогащения»

Автор (составитель) рабочей программы по дополнительной профессиональной программе профессиональной переподготовки по дисциплине «Магнитные, электрические и специальные методы обогащения»:

ФИО, ученое звание, должность ст. преподаватель Котова Л.Н.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры специальных дисциплин

Протокол заседания № 8 от 15.03.2022 г.

Зав. кафедрой специальных дисциплин И.П.Колечкина

Рабочая согласована Учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело»

Протокол заседания № 4 от 16.03.2022 г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело» В.В. Аксененко

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Магнитные, электрические и специальные методы обогащения", соотнесенных с планируемыми результатами освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки по направлению «Обогащение полезных ископаемых»

Освоение дисциплины направлено на формирование:

профессиональных компетенций:

ПК-7 - Способность к оптимизации подготовительных, основных и вспомогательных процессов организации с учетом их технологической эффективности для обеспечения максимального выпуска продукции требуемого качества в соответствии с договорными обязательствами поставщиков сырья и оборудования, потребителей продукции.

ПК-9 - Способность к организации работы исследовательских коллективов по изучению взаимосвязи структурного, вещественного и фазового состава сырья с его технологическими свойствами и разработка перспективных методов многофакторного планирования исследований и оптимизации производства.

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Способность выполнять эксперименты, анализировать полученные результаты, составлять отчеты по лабораторным исследованиям в области магнитных, электрических и специальных методах обогащения; применять горно-геологическую информацию при проектировании и эксплуатации предприятий по обогащению полезных ископаемых; оптимизировать магнитные, электрические и специальные процессы обогащения полезных ископаемых с учетом их технологической эффективности для обеспечения максимального выпуска продукции требуемого качества в соответствии с договорными обязательствами поставщиков сырья и оборудования и потребителей продукции; организовывать работы исследовательских коллективов по изучению взаимосвязи структурного, вещественного и фазового состава сырья с его технологическими свойствами, организовывать физико-химические исследования флотационных процессов, использовать современные методы обработки экспериментальных данных, методы многофакторного планирования исследований с целью оптимизации производства.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать: электрические, магнитные и специальные свойства полезных ископаемых; методики выполнения лабораторных исследований; взаимосвязь структурного, вещественного и фазового состава сырья с его технологическими свойствами, перспективные методы многофакторного планирования исследований и оптимизации производства в области магнитных, электрических и специальных методов обогащения;

Уметь: проводить эксперименты, анализировать полученные результаты, составлять отчеты по лабораторным исследованиям; применять горно-геологическую информацию при проектировании и эксплуатации предприятий по обогащению полезных ископаемых; организовывать работу исследовательских коллективов по изучению взаимосвязи структурного, вещественного и фазового состава сырья с его технологическими свойствами и применять перспективные методы многофакторного планирования исследований с целью оптимизации производства в области магнитных, электрических и специальных методов обогащения;

Владеть: способностью анализировать информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород; составлять и защищать материалы исследований; навыками интерпретации полученных результатов исследований; способностью организовывать работу исследовательских коллективов по изучению взаимосвязи структурного, вещественного и фазового состава сырья с его

технологическими свойствами и применять перспективные методы многофакторного планирования исследований с целью оптимизации производства в области магнитных, электрических и специальных методов обогащения.

Дисциплина «Магнитные, электрические и специальные методы обогащения» формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает компетенции, которые дают возможность выполнять производственно-технологическую, научно-исследовательскую, организационно-управленческую деятельность.

Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

2. Объем дисциплины "Магнитные, электрические и специальные методы обогащения" 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" 30 часов.

Вид работы	Количество часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):	
Аудиторная работа:	
<i>Лекции</i>	10
<i>Лабораторные занятия</i>	10
Внеаудиторная работа:	
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>	
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>	
Самостоятельная работа	10
Форма промежуточной аттестации	экзамен

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

3.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах
I. Магнитные методы обогащения	1
Лекция 1. Теоретические основы магнитного обогащения. Типы железных руд. Электромагнитное поле, типы магнитных полей. Основные характеристики магнитного поля.	
Лекция 2. Магнитные свойства минералов. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Кривые намагничивания, магнитная жесткость минералов. Магнитная сила, действующая на частицы руды в магнитном поле.	1
Лекция 3. Магнитная флокуляция. Основные закономерности коагуляции и флокуляции сильномагнитных минералов. Схемы образования магнитных прядей.	0,5
Лекция 4. Магнитные поля сепараторов. Влияние ширины полюсов на характер изменения напряженности. Магнитная сила поля.	0,5
Лекция 5. Динамика движения руды в сепараторах под влиянием	1

различных сил природы	
Лекция 6. Классификация магнитных сепараторов. Классифицирующие признаки. Практика обогащения черных металлов.	1
II. Электрические методы обогащения. Лекция 7. Электрические методы ОПИ. Способы создания зарядов на поверхности частиц. Сепарация в поле коронного разряда. Практика электросепарации.	1
III. Специальные и комбинированные методы обогащения. Лекция 8. Рудосортировка. Радиометрические методы обогащения. Обогащение по трению, упругости и форме. Избирательное дробление.	2
Лекция 9. Фазовые переходы. Выщелачивание химическое и бактериальное. Кучное, автоклавное выщелачивание. Флотогравитация. Обогащение на липких поверхностях	2
ИТОГО:	10

3.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах
Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа № 1. Измерение напряженности магнитного поля милливольтметром.	1
Лабораторная работа № 2 Магнитное обогащение слабомагнитных руд на индукционно-роликовом сепараторе.	1
Лабораторная работа № 3. Изучение работы трубчатого анализатора.	1
Лабораторная работа № 4. Изучение возможности разделения минералов по трению.	2
Лабораторная работа № 5. Термическое разрушение руд.	1
Защита лабораторных работ.	4
ИТОГО:	10

3.3. Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид работы	Трудоемкость в часах
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	2,5
Оформление отчетов по практическим и (или) лабораторным работам подготовка к тестированию и т.д.	2,5
Подготовка к промежуточной аттестации	5
ИТОГО:	10

3.3.1. Работа с конспектом лекций

Работа с конспектом лекций по курсу «Магнитные, электрические и специальные методы обогащения» заключается в следующем.

После изучения каждого раздела дисциплины слушатель на основании своего конспекта лекций самостоятельно в период между очередными лекционными занятиями производит изучение материала с указанием неясных, непонятных положений лекции. Эти вопросы затем подлежат уяснению на занятиях по курсу, которые предусмотрены учебным планом.

3.3.2. Чтение литературы по курсу «Магнитные, электрические и специальные методы обогащения» с ее конспектированием

Самостоятельная работа при чтении учебной литературы должна быть увязана с работой над конспектами. Причем работа над конспектами должна предшествовать чтению учебной литературы, т. е. должен быть первичный объем знаний, полученный при слушании лекций преподавателя.

Чтение учебной литературы должно сопровождаться конспектированием основных положений изучаемого раздела курса с выделением спорных и непонятных частей текста, которые выясняются у преподавателя во время занятий по курсу или в процессе контроля за ходом самостоятельного изучения разделов курса.

При чтении учебной литературы слушателем, при необходимости, выполняются эскизы схем, рисунков, поясняющих суть читаемого и изучаемого материала.

При проработке нового материала составляется конспект. Это сжатое изложение самого существенного в данном материале. Конспект должен быть кратким и точным в выражении мыслей автора своими словами. Иногда можно воспользоваться и словами автора книги (статьи), оформляя их как цитату.

Максимально точно записываются: формулы; определения; схемы; трудные для запоминания места, от которых зависит понимание главного; все новое, незнакомое, чем часто придется пользоваться и что трудно получить из других источников; а также цитаты и статистика.

Чтение информационного материала должно завершаться запоминанием. Это процесс памяти, в результате которого происходит закрепление нового путем связывания со знаниями приобретенным ранее.

Запоминаемый материал следует логически осмыслить. Составить план заучиваемого материала, разбить его на части, выделить в них опорные пункты, по которым легко ассоциируется все содержание данной части материала. Полезно также повторение запоминаемого материала.

3.3.3. Работа с электронными ресурсами в сети Интернет

Для повышения эффективности СРС слушатели должны учиться работать в поисковой системе сети Интернет и использовать найденную информацию при подготовке к занятиям и выполнении учебно-исследовательской работы.

На сайте филиала КузГТУ находится страница научно-технической библиотеки филиала. В главном меню электронной библиотеки имеется: общая информация, электронный каталог, базы данных, электронные ресурсы.

Поиск информации можно вести по автору, заглавию, виду издания, году издания или издательству. Электронный каталог информирует о комплектовании библиотечного фонда, о новых поступлениях, выставках и презентациях. Доступна услуга по скачиванию методических указаний и учебных пособий, подбору необходимой учебной и научно-технической литературы. Если не удаётся найти нужную литературу, можно обратиться за помощью к библиотекарю-консультанту.

Полезно воспользоваться поисковыми системами Яндекс, Google.

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

4.1. Паспорт фонда оценочных средств

Форма(ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам, тестирование в соответствии с рабочей программой	ПК-7, ПК-9	выполняет эксперименты, анализирует полученные результаты, составляет отчеты по лабораторным исследованиям в области магнитных, электрических и специальных методов обогащения; применяет горно-геологическую информацию при проектировании и эксплуатации предприятий по обогащению полезных ископаемых; способен оптимизировать магнитные, электрические и специальные процессы обогащения полезных ископаемых с учетом их технологической эффективности для обеспечения максимального	Знать: электрические, магнитные и специальные свойства полезных ископаемых; методики выполнения лабораторных исследований; взаимосвязь структурного, вещественного и фазового состава сырья с его технологическими свойствами, перспективные методы многофакторного планирования исследований и оптимизации производства в области магнитных, электрических и специальных методов обогащения. Уметь: проводить эксперименты, анализировать полученные результаты, составлять отчеты по лабораторным исследованиям; применять горно-	Высокий или средний

		<p>выпуска продукции требуемого качества в соответствии с договорными обязательствами поставщиков сырья и оборудования и потребителей продукции;</p> <p>способен организовывать работу исследовательских коллективов по изучению взаимосвязи структурного, вещественного и фазового состава сырья с его технологическими свойствами и применять перспективные методы многофакторного планирования исследований с целью оптимизации производства в области магнитных, электрических и специальных методов обогащения.</p>	<p>геологическую информацию при проектировании и эксплуатации предприятий по обогащению полезных ископаемых;</p> <p>организовывать работу исследовательских коллективов по изучению взаимосвязи структурного, вещественного и фазового состава сырья с его технологическими свойствами и применять перспективные методы многофакторного планирования исследований с целью оптимизации производства в области магнитных, электрических и специальных методов обогащения.</p> <p>Владеть: способностью анализировать информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород; составлять и защищать материалы исследований;</p>	
--	--	--	--	--

			<p>навыками интерпретации полученных результатов исследований; способностью организовывать работу исследовательских коллективов по изучению взаимосвязи структурного, вещественного и фазового состава сырья с его технологическими свойствами и применять перспективные методы многофакторного планирования исследований с целью оптимизации производства в области магнитных, электрических и специальных методов обогащения.</p>	
<p>Высокий уровень достижения компетенций: компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено</p>				
<p>Средний уровень достижения компетенций: компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено</p>				
<p>Низкий уровень достижения компетенций: компетенция не сформирована, оценивается не удовлетворительно и не зачтено</p>				

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

4.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, защите отчетов по лабораторным работам. При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

Задание 1. Сделать описание конструкции, принципа действия и области применения обогатительного оборудования.

1. Электромагнитный барабанный сепаратор.
2. Барабанный магнитный сепаратор 4ПБС.
3. Электромагнитный барабанный сепаратор ЭБС.
4. Сепаратор ПБМ-ЦП.
5. Сепаратор ПБМ-ЦПП.
6. Сепаратор ПБМП.
7. Сепаратор ПБМ-ПП.
8. Сепаратор 4ЭВМ.
9. Шкивные и подвесные железоотделители.

Задание 2. В целях разработки конкретных условий обогащения сырья необходимо по литературным источникам выбрать современную схему технологического процесса. Описать условия, при которых возможно оптимальное проведение процесса обогащения. Назвать оборудование, на котором будет осуществляться этот процесс.

1. Сильвинитовая руда.
2. Тонкодисперсный халькопиритовый концентрат.
3. Обогащение бурожелезных руд.
4. Металлоколлоидная медно-цинковая руда.
5. Труднообогатимые серные руды.
6. Черновой пирохлоровый концентрат.
7. Вольфрамовые руды с невысоким содержанием полезного компонента.
8. Медно-цинковая руда.
9. Обогащение талька.
10. Обогащение железных руд

Задание 3. Обосновать выбор схемы регенерации магнетитовой суспензии заданной плотности и производительности процесса. Выбрать аппаратное решение схемы.

Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном выполнении всех заданий;
- 75...99 баллов – при правильном и полном выполнении двух заданий и правильном, но не полном выполнении одного из заданий;
- 50...74 баллов – при правильном и полном выполнении одного задания и правильном, но не полном выполнении двух других заданий;
- 25...49 баллов – при неправильном выполнении одного задания, и при правильном, но не полном выполнении всех остальных заданий;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных и полных выполнений всех заданий.

Количество баллов	0...24	25...49	50...74	75...99	100
Шкала оценивания	Не зачтено			Зачтено	

Тестирование

При проведении текущего контроля обучающимся необходимо ответить на тесты по каждому разделу / теме/...

Тестирование для слушателей проводится периодически по окончании лекционного курса, включающего информацию по главам: 2-5. Необходимо ответить на десять вопросов в течении десяти минут. В течении одной минуты необходимо прочитать задание и выбрать единственный правильный вопрос из предложенных. Тест считается

выполненным на «отлично», если даны ответы на 9 или 10 вопросов, на «хорошо», если дано 8 правильных ответов и «удовлетворительно», если дано 7 правильных ответов.

Примеры заданий:

1. Магнитный момент единицы массы вещества при его намагничивании во внешнем магнитном поле с напряженностью 1 А/м называется...
 - удельной магнитной восприимчивостью
 - силой магнитного поля
 - магнитным потоком
 - напряжённостью магнитного поля
 - намагниченность
2. Для обогащения пульп ферромагнитных материалов с частицами крупностью менее 0,2 мм применяют сепараторы типа...
 - 2ПБС 90/250
 - ЭБС-90/100
 - ПБМ-90/250
 - 2ЭДС-60/40
 - МГС-2,0
3. Метод разделения кусков руды по различной способности излучать свет в видимом диапазоне электромагнитных волн при воздействии ультрафиолетового, рентгеновского или гамма-излучения называется...
 - нейтронно-абсорбционным
 - рентгенорадиометрическим
 - люминесцентным
 - фотонейтронным
 - авторадиметрическим

Критерии оценивания:

- 5 – при правильном ответе на 9 или 10 вопросов;
- 4 – при правильном ответе на 8 вопросов;
- 3 – при правильном ответе на 7 вопросов;
- 0-2 – при правильном ответе на 6 и менее вопросов

Шкала оценивания:

Количество баллов	0-2	3	4	5
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Защита лабораторных работ

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты (согласно перечню лабораторных работ).

Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
3. Краткое описание хода выполнения работы.
4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).
5. Выводы

Слушатели выполняют задания в течение проведения занятий. Они должны изучить необходимую литературу по курсу в соответствии с программой, особенно обращая внимание на указанные ссылки. Условие каждого задания следует полностью переписать в тетрадь. Задания должны быть выполнены согласно методическим указаниям для лабораторных работ и написаны четко и разборчиво. Возникающие в процессе работы вопросы по решению заданий можно разрешить в процессе консультации с преподавателем дистанционно или лично. Работа будет допущена к защите в случае правильного и полного оформления сделанной работы.

Контрольные вопросы к лабораторным работам:

Лабораторная работа № 1. Измерение напряженности магнитного поля милливеберметром.

1. Каким образом возникает магнитное поле?
2. Назовите основные характеристики магнитного поля.
3. Дайте определение напряженности магнитного поля. Назовите единицы измерения напряженности в системе СИ и СГС.
4. Дайте определение вектору магнитной индукции. Назовите единицы измерения магнитной индукции.
5. Дайте определение магнитному потоку. Назовите единицы измерения магнитного потока.

Лабораторная работа № 2. Магнитное обогащение слабомагнитных руд на индукционно-роликовом сепараторе.

1. Как классифицируются минералы по магнитным свойствам?
2. Как ведут себя частицы с различными магнитными свойствами в магнитном поле?
3. Какие бывают виды магнитных сепараторов по величине напряженности магнитного поля?
4. Какие бывают виды магнитных сепараторов по среде разделения?
5. Какие бывают виды магнитных сепараторов по типу подачи питания?
6. Какие бывают виды магнитных сепараторов по направлению движения продуктов сепарации?
7. Какие бывают виды магнитных сепараторов по конструктивному типу?

Лабораторная работа № 3. Изучение работы трубчатого магнитного анализатора.

1. Дайте определение магнитному методу обогащения полезных ископаемых.
2. Что такое магнитная восприимчивость и какое отношение она имеет к процессу обогащения?
3. Какие типы минералов, отличающиеся по магнитной восприимчивости вы знаете?
4. Как классифицируются минералы по магнитным свойствам?
5. Как ведут себя частицы с различными магнитными свойствами в магнитном поле?
6. Какие минералы обогащаются в слабомагнитном, а какие в сильном магнитном поле?
7. Каким образом минералы можно перевести из слабомагнитного состояния в сильномагнитное?

8. Объясните, каким образом осуществляется процесс флокуляции магнитного материала при магнитном обогащении. Какое он оказывает влияние на качество получаемых концентратов.

Лабораторная работа № 4. Изучение возможности разделения минералов по трению.

1. Какие полезные ископаемые могут обогащаться по трению?
2. Назовите свойства минералов, влияющих на величину трения.
3. От каких величин зависит скорость схода частицы?
4. Перечислите типы сепараторов трения.

Лабораторная работа № 5. Термическое разрушение руд.

1. В каких случаях может применяться термохимическое разрушение?
2. Назовите преимущества термохимического разрушения.
3. Напишите реакцию термохимической диссоциации карбонатов.

При защите работы обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50...74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...24	25...49	50...74	75...99	100
Шкала оценивания	Не зачтено			Зачтено	

4.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются оформленные и зачтенные отчеты по лабораторным работам, экзаменационные вопросы.

При проведении промежуточной аттестации обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Характер изменения напряженности поля в зависимости от ширины полюсов.
2. Сепараторы для регенерации магнетитовой суспензии.
3. Подготовка руд к магнитному обогащению.
4. Основные характеристики магнитного поля.
5. Теоретическое определение напряженности магнитного поля в любой точке околополюсного пространства при расположении полюсов на плоской магнитной системе.

6. Теоретическое определение напряженности магнитного поля в любой точке околополюсного пространства при расположении полюсов на внешней цилиндрической поверхности.

7. Кривые намагничивания ферромагнитных минералов. Коэрцитивная сила.

8. Основное уравнение намагничивания.

9. Сепараторы с сильным магнитным полем для мокрого обогащения слабомагнитных руд.

10. Динамика движения руды и продуктов обогащения при прямолинейном движении руды и криволинейном движении магнитного продукта.

11. Типы железных руд. Вкрапленность. Вредные примеси.

12. Классификация магнитных сепараторов.

13. Магнитная сила, действующая в однородном и неоднородном магнитных полях.

14. Сепараторы с сильным магнитным полем для сухого обогащения слабомагнитных руд.

15. Сущность электрических методов обогащения.

16. Подготовка полезных ископаемых к электрическим методам обогащения.

17. Обогащение в поле коронного разряда.

18. Способы зарядки поверхности частиц.

19. Основные закономерности коагуляции и флокуляции сильномагнитных минералов.

20. Подземное бактериально-химическое выщелачивание.

21. Практика применения радиометрического обогащения.

22. Технология кучного выщелачивания.

23. Способы выделения кусков разного сорта в отдельные продукты.

24. Порционная сортировка полезных ископаемых.

25. Перевод полезного ископаемого в расплав или в газообразную форму.

26. Бактериальное выщелачивание полезных ископаемых.

27. Показатель контрастности руд. Кривые контрастности.

28. Жировой процесс обогащения. Оборудование для обогащения на жировых поверхностях.

29. Метод флотогравитации. Аппаратурное решение процесса.

30. Обогащение по упругости. Декрипитационное обогащение.

31. Ручная сортировка полезных ископаемых.

32. Термохимическое разрушение минералов.

33. Метод Мостовича.

34. Избирательное дробление минералов.

35. Обогащение по трению.

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50...74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-49	50-74	75-99	100
Шкала оценивания	неудовлетворительно		удовлетворительно	хорошо	отлично

4.2.3. 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 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 занятий.

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

Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в соответствии с расписанием. 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 заносятся в учебный журнал и зачетную ведомость.

5. Учебно-методическое обеспечение

5.1. 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. Обогащение углей: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело": в 2 томах / В. М. Авдохин. – Том 2: Технологии. – Москва: Горная книга, 2012. – 475 с. – Текст: непосредственный.

3. Обогащение углей: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело": в 2 томах / В. М. Авдохин. – Том 1: Процессы и машины. – Москва: Горная книга, 2012. – 424 с. – Текст: непосредственный.

4. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" : В 2 т. / В. М. Авдохин. – Том 1: Обогащительные процессы. – Москва : МГГУ, Горная книга, 2008. – 417 с. – Текст: непосредственный.

5. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых: учебник для вузов: В 2 т. / В. М. Авдохин. – Т. 2: Технологии обогащения полезных ископаемых. – Москва: МГГУ, - 2006. – 310 с. – Текст: непосредственный.

5.2. Дополнительная литература

1. 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>. – Текст: электронный.

2. 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). – Текст: непосредственный.

3. Пантелеева, Н. Ф. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых. Магнитные методы обогащения полезных ископаемых. Курс лекций: учебное пособие / Н. Ф. Пантелеева, А. М. Думов. — Москва: МИСИС, 2009. — 105 с. — ISBN 978-5-87623-239-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1845>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Пантелеева, Н. Ф. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых: учебное пособие / Н. Ф. Пантелеева, А. М. Думов. — Москва: МИСИС, 2009. — 146 с. — ISBN 978-5-87623-240-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117024>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Обогащение полезных ископаемых. Комплексное использование сырья, продуктов и отходов обогащения: учебное пособие / В.Г. Харитонов, А.В. Ремезов, О.В. Сорокина и др.; ГОУ ВПО «КузГТУ». — Кемерово: Кузбассвуиздат, 2006. — 327 с. — Текст: непосредственный.

5.3. Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал(печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>.

2. Глюкауф [журнал на рус. яз.] (С 2013 г. Майнинг Репорт Глюкауф): журнал по сырью, горной промышленности, энергетике (печатный).

3. Горная промышленность: научно-технический и производственный журнал (печатный).

4. Горный журнал: научно-технический и производственный журнал (печатный).

5. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал. (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8628>.

6. Горный мир: реферативный производственно-практический журнал (печатный).

7. ТЭК и ресурсы Кузбасса: региональный научно-производственный и социально-экономический журнал (печатный).

8. Уголь Кузбасса: журнал (печатный).

9. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7749>.

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

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде филиала.

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

7. Иные сведения и (или) материалы

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.