



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДяТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СПЕЦДИСЦИПЛИНА

Направление подготовки (специальность)
21.06.01 ГЕОЛОГИЯ, РАЗВЕДКА И РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Направленность (профиль/специализация) программы
Обогащение полезных ископаемых

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 21.06.01 ГЕОЛОГИЯ, РАЗВЕДКА И РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 886)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых

23.01.2020, протокол № 5


Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ

25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ГМДиОПИ, докт. техн. наук

 Н.Н. Орехова

Рецензент:

Профессор кафедры обогащения полезных ископаемых ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет

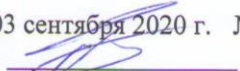
докт. техн. наук., доцент



А.Е.Пелевин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от 03 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины: «Спецдисциплина: Технологические процессы переработки и комплексного использования минерального сырья» являются:

- углубление знаний о технологических процессах обогащения минерального сырья;
- получение представлений о современном состоянии и путях развития обогатительного производства;
- получение представлений об основных научно-технических проблемах обогащения и комплексного использования минерального сырья.

Для достижения поставленных целей в дисциплине «Технологические процессы переработки и комплексного использования минерального сырья » решаются задачи по изучению:

- процессов дезинтеграция и подготовки сырья к обогащению;
- основ теории разделения минералов;
- современных технологических процессов переработки и комплексного использования минерального сырья.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Спецдисциплина входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физико-химические процессы переработки природного и техногенного сырья

Комбинированные технологии переработки минерального сырья

Физические и химические процессы извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод

Исследование процессов и технологий обогащения

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Специальные методы обогащения минерального сырья

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Спецдисциплина» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-2 Уметь разрабатывать технологии и аппараты физико-механической, физико-химической, химической, биохимической, химико-металлургической переработки и обогащения полезных ископаемых, иметь навыки технолого-минералогической оценки исследуемых объектов

Знать	<p>...цели, задачи, определения и понятия технологической оценки полезных ископаемых;</p> <p>...классификации и область применения, технические характеристики аппаратов, технологии переработки минерального сырья;</p> <p>...научные законы и методы технологической оценки полезных ископаемых;</p> <p>...устройство аппаратов и методы совершенствования технологий переработки минерального сырья;</p> <p>...последовательность и принципы разработки аппаратов и технологий переработки минерального сырья;</p> <p>...способы обработки информации геолого-промышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых.</p>
Уметь	<p>...выбирать технологические операции и аппаратное оформление технологии переработки минерального сырья;</p> <p>...оценивать свойства руд и минералов макро- и микроскопическим анализом;</p> <p>...проводить выбор и расчет оборудования и технологических операций и технологических схем переработки минерального сырья;</p> <p>...моделировать в лабораторном и промышленном масштабах оборудование, технологические операции, технологические схемы переработки минерального сырья</p>
Владеть	<p>...приемами технологической оценки полезных ископаемых;</p> <p>...навыками технолого-минералогической оценки исследуемых объектов;</p> <p>...навыками сбора информации, разработки плана и разработки методики технолого-минералогической оценки исследуемых объектов разрабатывать;</p> <p>...навыками разработки новых или совершенствовать существующих аппаратов и технологий переработки полезных ископаемых.</p>
ПК-3 Владеть навыками сбора, обработки и анализа информации с применением современной вычислительной техники и программного обеспечения, уметь моделировать физические и химические процессы переработки полезных ископаемых и техногенного сырья	
Знать	<p>... теорию сепарационных характеристик</p> <p>... программы ЭВМ для применения компьютеров как средства управления и обработки информационных массивов в обогащении полезных ископаемых.</p>
Уметь	<p>...рассчитать с использованием ЭВМ показатели идеальной сепарации</p> <p>...анализировать минеральное сырьё с применением специальных программ обработки изображения.</p> <p>...составить алгоритм расчета технологических параметров, модели процессов рудоподготовки и сепарации минерального сырья.</p>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки и анализа информации с применением современной вычислительной техники и программного обеспечения; - навыками моделирования технологических процессов; - навыками работы с симуляторами технологических процессов обогащения полезных ископаемых.
ПК-4 Быть способным руководить исследовательской группой, разрабатывать методики проведения экспериментов, уметь составлять отчетную документацию и представлять полученные результаты представителям производства и международному научному сообществу	
Знать	- процессы обогащения полезных ископаемых, факторы, влияющие на обогатимость сырья, разделительные признаки минералов.
Уметь	- разработать методику, спланировать и поставить оригинальный эксперимент, обработать материал, сделать доклад, защищать результаты работы
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками руководства студенческим коллективом в рамках НИРС; - методикой определения идеальной сепарационной характеристики и интерпретации результатов.
ПК-5 Знать физические и химические процессы разделения, концентрации минералов природного и техногенного происхождения, физические и химические процессы извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод	
Знать	- физические и химические процессы разделения, концентрации минералов природного и техногенного происхождения, физические и химические процессы извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - обосновать выбор физические и химические процессы разделения, концентрации минералов природного и техногенного происхождения, физические и химические процессы извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод; - оптимизировать и интенсифицировать физические и химические процессы разделения, концентрации минералов природного и техногенного происхождения, физические и химические процессы извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод; - комбинировать физические и химические процессы разделения, концентрации минералов природного и техногенного происхождения, физические и химические процессы извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод.
Владеть	

3.1 Вкрапленность цен-ных компонентов в полезных ископае-мых и необходи-мость раскрытия сростков. Технологические процессы подготовки полезных ископаемых к обогащению. Процессы изменения физических, физико-химических свойств и химического состава разделяемых ми-нералов.	5	2		2	6	Работа с литературой, подготовка к практической работе	Обсуждение работы, защита практической работы	
Итого по разделу		2		2	6			
4. 3.Технология переработки и обогащения минерального сырья								
4.1 Современные основ-ные и вспомо-гатель-ные методы ком-плексной переработ-ки и обогащения по-лезных ископаемых. Оценка эффекти-вно-сти процессов обогащения. Управление качеством полезных ископаемых. Перспективы развития техники и технологии комплексной переработки и обогащения руд. Моделирование обогати-тельных процессов.	5	2/2И		2	14	Работа с литературой , подготовка к практической работе	Обсуждение практической работы, защита работы	
Итого по разделу		2/2И		2	14			
5. 5.Вспомогательные процессы								
5.1 Процессы обезвоживания, окускования и пылеулавливания аппараты для их применения. Процессы очистки сточных и кондиционирования оборотных вод и аппараты для их проведения	5	2		2	4	Работа с литературой, подготовка к практической работе	Обсуждение практической работы, защита практической работы	
Итого по разделу		2		2	4			
6. 7.Современные проблемы обогащения полезных ископаемых								

6.1 Направления совершенствования и развития процессов обогащения полезных ископаемых. Разработка энергосберегающих технологий переработки минерального сырья. Разработка комплексных, безотходных и экологически чистых технологических процессов и схем обогащения полезных ископаемых.	5	2/И		2	4	Работа с литературой, подготовка сообщения	Сообщение на занятии по выбранной теме	
Итого по разделу		2/И		2	4			
7. 6.Проектирование обогатительных фабрик								
7.1 Принципы и подходы к проектированию ОФ. Тенденции проектирования. Автоматизация процессов ОФ	5	2/И		2	4	Работа с литературой, подготовка к практической работе	Обсуждение практической работы, защита практической работы	
Итого по разделу		2/И		2	4			
8. 8.Экзамен								
8.1 Экзамен	5					Подготовка к экзамену. изучение конспекта, учебной и дополнительной литературы.	Экзамен. Ответы на вопросы билета, решение задачи.	
Итого по разделу								
Итого за семестр		13/8И		13	46		экзамен	
Итого по дисциплине		13/8И		13	46		экзамен	

5 Образовательные технологии

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

- использование электронного демонстрационного материала, лабораторного оборудования и установок по темам, требующим иллюстрации механизмов разделения минералов, работы установок.
- использование стандартных компьютерных программ моделирования и расчета процессов и схем;
- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, тестирование, эвристическая беседа и т.д.
- дистанционные методы обучения, использование образовательного портала.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Дегодя, Е. Ю. Обогащение полезных ископаемых : учебное пособие / Е. Ю. Дегодя, О. П. Шавакулева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2519.pdf&show=dcatalogues/1/1130307/2519.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Горлова, О. Е. Обезвоживание продуктов обогащения и обратное водоснабжение обогатительных фабрик : учебное пособие / О. Е. Горлова, Н. Н. Орехова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3298.pdf&show=dcatalogues/1/1137687/3298.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Гришин, И. А. Магнитные и электрические методы обогащения : учебное пособие / И. А. Гришин, Н. В. Гмызина, А. М. Цыгалов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3289.pdf&show=dcatalogues/1/1137444/3289.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Кармзин В.В. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых: Уч. пос.- М.; М.: МГТУ, 2009. - 312с.

2. Польшкин С.И., Адамов Э.В. Обогащение руд цветных металлов. – М.: Недра, 1983.

3. Бочаров В.А. Технология обогащения полезных ископаемых. Т. 1: учебник / В.А. Бочаров, В.А. Игнаткина. – М.: Издательский дом «Руда и Металлы», 2007. – 472 с. справочник по обогащению руд: В 3 т. /Под ред. О.С. Богданова. – 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Недра, 1983.

4. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т. I. Обогащительные процессы и аппараты: Учебник для вузов. – М.: Издательство МГТУ, 2001.

5. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых по-лезных ископаемых. Т. II. Технология переработки и обогащения минерального сырья: Учебник для вузов. – М.: Издательство МГГУ, 2001.

6. Соложенкин П. М., Ковалева О. В., Шавакулева О. П. Электрохимические методы очистки сточных вод и утилизация осадков: Уч. пос. – Магнитогорск, МГГУ, 2010. –96с.

7. Фадеева Н.В. Горное дело и окружающая среда / Учеб. пособ. Магнитогорск: МГГУ, -2008.

8. Федотов К.В., Никольская Н.И. Проектирование обогатительных фабрик: Учебник для вузов.- М. «Горная книга», 2012. - 536с.

9. Чижевский В.Б. Минерализация пузырьков воздуха при флотации: Учебное посо-бие. Магнитогорск: МГГУ, 2000.

10. Кравец Б.Н. Специальные и комбинированные методы обогащения: Учебн. По специальности “Обогащение полезных ископаемых”. – М.: Недра, 1986.

в) Методические указания:

1. Дегодя, Е. Ю. Переработка полезных ископаемых : практикум / Е. Ю. Дегодя, О. П. Шавакулева ; МГГУ. - Магнитогорск : МГГУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3047.pdf&show=dcatalogues/1/1135036/3047.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. В.Б. Чижевский, Н.А. Сединкина Проектирование обогатительных фабрик: Методические указания для студентов специальности 130405. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГГУ», 2009

Методические указания по видам самостоятельной работы - Приложение 3.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория:

115, 113, 016, 104 Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Лаборатория обогащения полезных ископаемых 013,028, 032

1. Дробилка валковая,
2. Механический встряхиватель
3. Магнитный сепаратор
4. Концентрационный стол
5. Флотационная машина
6. Дробилка щековая
7. Флотационные лабораторные машины
10. Установка беспенной флотации
11. Винтовой сепаратор
12. Весы
13. рН-метр
14. Биноккулярные лупы

Лаборатория вспомогательных процессов обогащения и очистки вод 10 1.

Вакуумно-фильтровальная установка

2. Электрофлотационная установка
3. Гальванокоагуляционная установка
4. Весы
5. рН-метр

Лаборатория 9 Анализатор изображения Минерал С-7

Компьютерный класс Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

комн.030, 9,

07А Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Слесарное оборудование

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Спецдисциплина» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает проведение анализа информации и расчеты на практических занятиях по индивидуальному варианту и объяснение полученных результатов в рамках задания, выступления на практических занятиях с сообщением по заданной теме в рамках темы диссертационного исследования.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает работу на образовательном портале, изучения литературы по соответствующему разделу, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестов. Просмотр видеоматериалов по темам лекционных занятий.

1. Технологическая минералогия

Самостоятельно решить задачи

1. Для группы минералов привести значения свойств - плотности, магнитной проницаемости, удельной электропроводности. Результаты оформить в виде таблицы.
2. Приведены минеральный и химический состав руды. Определить, какой компонент в данной руде ценный, в состав каких минералов он входит. Какие содержатся в руде вредные и полезные примеси, элементы-спутники
3. Сделать анализ фотографии аншлифа руды, сделанной под микроскопом при увеличении 50 крат. Указать состав руды и морфометрические параметры минеральных включений: размеры зерен минералов и характер их сростания.

2. Основы теории разделения минералов

Самостоятельно решить задачи

1. При обогащении цинковой руды с содержанием цинка 2,5 % получен концентрат с массовой долей 48 % при извлечении металла в концентрат 85 %. Определить массовую долю цинка в хвостах, выход концентрата и хвостов, извлечение цинка в хвосты.
2. Магнетитовая железная руда с массовой долей магнетита (Fe_3O_4) 53 % обогащается с получением концентрата, содержащего 63 % железа при извлечении металла в концентрат 82 %. Определить выходы концентрата и хвостов, массовую долю железа в хвостах и потери металла при обогащении.
3. При обогащении пироклорсодержащей руды с содержанием Nb_2O_5 0,5 % получен концентрат с массовой долей Nb_2O_5 4,6 % при извлечении 73 %. Определить выходы концентрата и хвостов и массовую долю Nb_2O_5 в хвостах.
4. Рассчитать показатели идеальной сепарации руды фракционного состава задачи 2 при границах разделения – 2,6; 3,0; 3,4; 3,8; 4,2; 4,6; 5,0. Результаты расчета отобразить в таблице. По результатам расчета построить кривые обогатимости: зависимости извлечения в концентрат, выхода и качества концентрата от границы разделения; зависимость извлечения в концентрат от выхода концентрата.

3. Технология переработки и обогащения минерального сырья

Самостоятельно решить задачи

1. Пользуясь литературой изобразить принципиальную схему обогащения магнетитовой/медно-цинковой/алмазной/золотой/др. руд. Дать пояснения к схеме: объяснить схему рудоподготовки, выбор метода обогащения, привести пример фабрик.

2. Производительность фабрики 5000 т/сут., массовая доля меди в руде 1,2 %, в концентрате – 18 % и в хвостах – 0,1 %. Определить выход концентрата и хвостов в тоннах и процентах, извлечение меди в концентрат и хвосты, степень сокращения.
3. Дать характеристику освоения полезного ископаемого (по заданию).

4. Дезинтеграция. Подготовка сырья к обогащению

Самостоятельно решить задачи

1. Построить по результатам ситового анализа пробы характеристики крупности. Определить модуль шкалы сит, частный выход классов крупности.
2. Для заданного ценного компонента руд привести значения кондиций, ГОСТов или ТУ на концентраты. Привести значения кондиций на вредные примеси и влажность.

5. Вспомогательные процессы

Самостоятельно решить задачи

1. На сгущение поступает пульпа с плотностью твердой фазы 3800 кг/м^3 в количестве 150 т/ч (сухая масса). Разжижение суспензии 5. Рассчитать объем воды, удаляемой в слив; объем воды, уходящей с песками, если плотность сгущенного продукта 1900 кг/м^3 .
2. На вакуум-фильтр поступают пески сгустителя с содержанием твердого 50% , нагрузка по твердому 18 т/ч. Определить объем воды, удаляемой с фильтратом, если кек фильтра имеет влажность 12%, а потери твердого с фильтратом составляют 1,5%.
3. На пресс-фильтр поступает сгущенный продукт отстойника с содержанием твердого 25% в количестве $80 \text{ м}^3/\text{ч}$. Плотность твердой фазы равна 2600 кг/м^3 . Рассчитать объем фильтрата и объем воды в кеке, если кек содержит 18% влаги. Потерями твердого с фильтратом пренебречь.
4. На фильтрование поступает сгущенный продукт с содержанием твердого $p_1(\%)$ и нагрузкой по твердому $Q_1(\text{т/ч})$, в результате получают готовый продукт массой $Q_3(\text{т/ч})$ и влажностью $\omega_3(\%)$. Определить объем воды, удаляемой с фильтратом W_2 .

6. Проектирование обогатительных фабрик

Самостоятельно решить задачи

1. Выполнить эскиз оборудования для подготовительных процессов. Описать принцип работы оборудования, выделить достоинства и недостатки. Указать производителя.
2. Выполнить эскиз оборудования для основных процессов. Описать принцип работы оборудования, выделить достоинства и недостатки. Указать производителя.
3. Выполнить эскиз оборудования для вспомогательных процессов. Описать принцип работы оборудования, выделить достоинства и недостатки. Указать производителя.
4. На сгущение поступает $150 \text{ м}^3/\text{ч}$ пульпы с содержанием твердого 8%. Плотность твердой фазы 3000 кг/м^3 . Рассчитать диаметр сгустителя, если удельная площадь сгущения $14,4 \text{ м}^2 \cdot \text{ч/т}$.
5. Определить необходимую площадь сгущения, если разжижение исходной пульпы 13, а разжижение сгущенного продукта 2. Скорость осаждения частиц твердого 0,5 см/мин, а производительность сгустителя по твердому 100 т/ч.

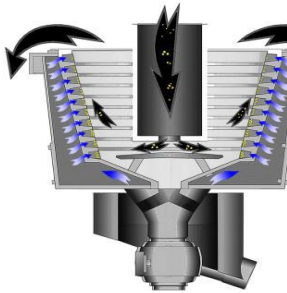
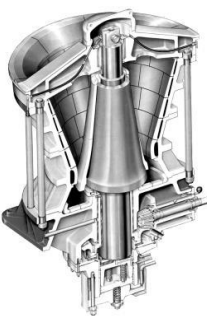
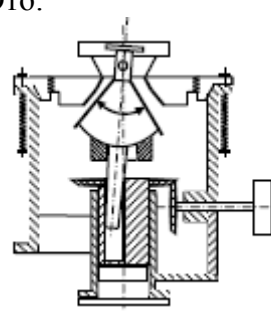
7.Современные проблемы обогащения полезных ископаемых

Темы для подготовки сообщения:

1. Современные научные подходы к технологии комплексной переработки и обогащения полезных ископаемых.
2. Стратегия глубокой переработки и обогащения руд черных, цветных, редких металлов и энергетических полезных ископаемых.
3. Радиометрическая сепарация, применение, аппараты
4. Энергетические воздействия в процессах дезинтеграции
5. Механоактивация, теория и практика, использование для получения целевого продукта.
6. Геотехнология, комбинирование с обогатительными процессами.
7. Гидрометаллургия, комбинирование с обогатительными процессами.

По всем темам курса

Промежуточное тестирование Примеры вопросов теста.

1. Это:  1. Винтовой сепаратор; 2. Концентратор «Трикон»; 3. Шнековый сепаратор; 4. Концентратор Нельсона; 5. Колесный сепаратор.
2. Это:  1. Конусная дробилка мелкого дробления; 2. Конусная дробилка среднего дробления; 3. Инерционная дробилка; 4. Конусная дробилка крупного дробления; 5. Щековая дробилка.
3. Это:  1. Виброистиратель; 2. Конусная дробилка крупного дробления; 3. Щековая дробилка; 4. Конусная инерционная дробилка; 5. Конусная дробилка мелкого дробления.
4. Наиболее экономичными схемами рудоподготовки являются схемы с использованием... 1. Щековых дробилок для среднего и мелкого дробления; 2. Измельчающих валков высокого давления; 3. Четырех стадийного дробления в конусных дробилках; 4. Трех стадийного дробления в конусных дробилках до 25 – 30 мм; 5. Мокрого крупного дробления.

5. Из этих методов в практике обогащения реже всего используют:
1. Гравитационный метод;
 2. Электрическую сепарацию;
 3. Флотацию;
 4. Магнитную сепарацию;
 5. Ручную рудоразборку.

6. К подготовительным процессам обогащения относится:
1. Отсадка;
 2. Флотация;
 3. Обезвоживание;
 4. Грохочение;
 5. Пылеулавливание

7. Технологический показатель извлечения α_i рассчитывается по следующей формуле:
(где γ_i – выход i – го продукта; β_i – содержание в i – м продукте)...
1. $\alpha_i = \beta_i \cdot \gamma_i - \beta_{исх}$;
 2. $\alpha_i = \gamma_i \cdot \beta_i / \beta_{исх}$;
 3. $\alpha_i = \beta_i \cdot \gamma_i \cdot \beta_{исх}$;
 4. $\alpha_i = R_{исх} / P_i$
 5. $\alpha_i = \alpha_i \cdot \beta_i \cdot \gamma_i$.

8. Пески в гидроциклоне разгружаются за счет

- a) силы тяжести;
- b) силы напряжения;
- c) сила трения;
- d) сила скольжения;
- e) сила упругости.

9. Обязательной операцией перед электрическим обогащением является

- a) уменьшение массы;
- b) удаление лишней влаги;
- c) уменьшение крупности;
- d) уменьшение размеров зерен;
- e) уменьшение веса.

10. Одно или двуспиральные классификаторы выпускают в зависимости от

- a) производительности;
- b) марки изделия;
- c) системы подачи энергии;
- d) веса;
- e) года выпуска.

11. В результате сгущения получают продукт с влажностью

- a) 15-20%;
- b) 20-25%;
- c) 25-40%;
- d) 25-35%;
- e) 35-40%.

12. Если дробилка КСД выдает куски прессованного материала значит

- a) недостаточное количество зерен;
- b) несопоставимы размеры дробилки;
- c) увеличение содержания крупных классов;
- d) увеличение содержание средних классов;
- e) большое содержание мелких классов в питании дробилки.

13. На сколько % загружают мельницу шарами

- a) 30%;
- b) 40%
- c) 25%;
- d) 15%
- e) 10%.

14. Угол захвата щековой дробилки это угол

- a) м/у подвижной и неподвижной щекой;
- b) м/у ситами;
- c) м/у колосниками;
- d) м/у валками;
- e) м/у решетками.

15. Причиной отклонения эл.двигателя магнитных сепараторов может быть

- a) прекращение подачи эл.энергии;
- b) отсутствие сигналов подачи;
- c) малая мощность;
- d) низкая производительность;
- e) внешние факторы.

16. Факторы влияющие на работу отсадочных машин

- a) температура окружающей среды;
- b) высота постели, давление воздуха, производительность, амплитуда пульсации, крупность, постель, транспортная вода, цикл отсадки;
- c) сила тяжести;
- d) притяжение молекул;
- e) подача энергии.

Вопросы для самопроверки

1. Какие свойства минералов используются при различных методах обогащения?
 2. Когда необходимо применять механическое обогащение?
 3. Из каких операций состоят процессы обогащения?
 4. Какие процессы переработки минерального сырья называются подготовительными?
 5. Какие процессы переработки минерального сырья называются основными?
 6. Какие процессы переработки минерального сырья называются вспомогательными?
 7. Какие продукты получают в результате обогащения?
 8. Чем определяется предельно возможная массовая доля ценного компонента в концентрате?
 9. Приведите качественную схему обогащения и схему цепи аппаратов.
 10. Чем определяется крупность, до которой полезное ископаемое дробится, измельчается перед обогащением?
 11. Почему применяется стадийное дробление? Что называется открытым и замкнутым циклом дробления?
 12. Какие аппараты используются для дробления и измельчения руды?
 13. В чем состоит назначение операций грохочения, классификации?
 14. Какие аппараты используются для операций грохочения и классификации?
 15. Какие закономерности лежат в основе гравитационного процесса обогащения?
- Классификация гравитационных процессов.
16. Что называется процессом отсадки? Отсадочные машины.
 17. Какие силы действуют на минеральные частицы на поверхности концентрационного стола?
 18. Какие полезные ископаемые обогащаются на концентрационных столах? Обогащение на винтовых сепараторах и концентрационных столах.
 19. Что такое тяжелая среда и какие типы тяжелых сред встречаются в практике обогащения?
 20. В чем заключается сущность процесса разделения в тяжелых средах?
 21. Какие существуют основные типы аппаратов для разделения в тяжелых суспензиях? Опишите принцип их работы.
 22. Классификация флотационных процессов. В чем заключается процесс флотации?
 23. Что называется краевым углом смачивания?
 24. Каково назначение флотационных реагентов, их классификация?
 25. В чем преимущество флотационного метода обогащения перед остальными?
 26. Что называется прямой и обратной флотацией? Какие операции флотации называются основными, перечистными, контрольными?
 27. Как выделяются ценные компоненты при селективной и коллективно-селективной схемах флотации?
 28. Классификация флотационных машин. Вспомогательное флотационное оборудование.
 29. Магнитное поле и его свойства. Магнитная восприимчивость.
 30. Как различают минералы по магнитным свойствам? Каких сил требуются магнитные поля для их обогащения?
 31. Открытые и замкнутые магнитные системы. Магнитные поля сепараторов.
 32. Какие существуют типы магнитных сепараторов?
 33. Магнитные сепараторы для обогащения сильномагнитных руд.
 34. Магнитные сепараторы для обогащения слабомагнитных руд.
 35. Назовите методы и аппараты обезвоживания продуктов обогащения.
 36. Дайте определение идеальной сепарации и сепарационной характеристики идеального сепаратора.
 37. В чем состоит отличие реальной сепарации от идеальной?
 38. Постройте сепарационную характеристику реального сепаратора, укажите, в чем отличие ее от идеальной.

39. Чем характеризуется степень идеальности или неидеальности сепарационной характеристики?

Вопросы к кандидатскому экзамену:

в соответствии с программой кандидатского экзамена.

Пример экзаменационного билета

Экзаменационный билет № 12
по приему кандидатского экзамена
по специальности 25.00.13
«Обогащение полезных ископаемых»

1. Характеристика минералов и органической массы угля по плотности, форме и упругости кристаллов и механическим свойствам.
2. Основные конструкции, характеристика работы и область применения неподвижных и механических грохотов.
3. Флотационные реагенты, их классификация и назначение. Механизм действия собирателей, активаторов, депрессоров, регуляторов и пенообразователей.
4. Технологические схемы и режимы переработки, обогащения сырья и получения слюдовых, вермикулитовых концентратов. Комплексность использования сырья и технико-экономические показатели его переработки и обогащения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
ПК-2 Уметь разрабатывать технологии и аппараты физико-механической, физико- химической, химической, биохимической, химико-металлургической переработки и обогащения полезных ископаемых, иметь навыки технолого-минералогической оценки исследуемых объектов		

Знать	...цели, задачи ,определения и понятия технологической оценки полезных ископаемых; ...классификации и область применения , технические характеристики аппаратов, технологии переработки минерального сырья; ...научные законы и методы технологической оценки полезных ископаемых; ...устройство аппаратов и методы совершенствования технологий переработки минерального сырья; ...последовательность и принципы разработки аппаратов и технологий переработки минерального сырья; ...способы обработки информации	Вопросы 1. Физико-химические свойства минералов, используемые при их разделении. 2.Основные характеристики вещественного состава полезных ископаемых. 3. Технологические свойства минералов. 4. Методы исследования минералов и руд. 5.Комплексирование методов исследования. 6.Классификация и область применения аппаратов дезинтеграции минерального сырья 7. Технические характеристики дробилок крупного дробления. 8. Технологии переработки железных руд; 9. Методы технологической оценки полезных ископаемых; 10.Устройство магнитных сепараторов
-------	--	--

Уметь	<p>...выбирать технологические операции и аппаратное оформление технологии переработки минерального сырья;</p> <p>...оценивать свойства руд и минералов макро- и микроскопическим анализом;</p> <p>...проводить выбор и расчет оборудования и технологических операций и технологических схем переработки минерального сырья;</p> <p>...моделировать в лабораторном и промышленном масштабах оборудование, технологические операции, технологические</p>	<p>Задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На вакуум-фильтр поступают пески сгустителя с содержанием твердого 50% , нагрузка по твердому 18 т/ч. Определить объем воды, удаляемой с фильтратом, если кек фильтра имеет влажность 12%, а потери твердого с фильтратом составляют 1,5%. 2. На пресс-фильтр поступает сгущенный продукт отстойника с содержанием твердого 25% в количестве 80 м³/ч. Плотность твердой фазы равна 2600 кг/м³. Рассчитать объем фильтрата и объем воды в кеке, если кек содержит 18% влаги. Потерями твердого с фильтратом пренебречь.
Владеть	<p>...приемами технологической оценки полезных ископаемых;</p> <p>... навыками технолого-минералогической оценки исследуемых объектов;</p> <p>...навыками сбора информации, разработки плана и разработки методики технолого-минералогической оценки исследуемых объектов разрабатывать;</p> <p>...навыками разработки новых или совершенствовать существующих аппаратов и технологий переработки полезных ископаемых.</p>	<p>Задачи (примеры)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Для группы минералов привести значения свойств - плотности, магнитной проницаемости, удельной электропроводности. Результаты оформить в виде таблицы. 2.Приведены минеральный и химический состав руды. Определить, какой компонент в данной руде ценный, в состав каких минералов он входит. Какие содержатся в руде вредные и полезные примеси, элементы-спутники 3. Сделать анализ фотографии аншлифа руды, сделанной под микроскопом при увеличении 50 крат. Указать состав руды и морфометрические параметры минеральных включений: размеры зерен минералов и характер их сростания.
ПК-3 Владеть навыками сбора, обработки и анализа информации с применением современной вычислительной техники и программного обеспечения, уметь моделировать физические и химические процессы переработки полезных ископаемых и техногенного сырья		
Знать	<p>- Теорию сепарационных характеристик</p> <p>- Программы ЭВМ для применения компьютеров как средства управления и обработки информационных массивов в обогащении полезных ископаемых.</p>	<p>Вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение идеальной сепарации и сепарационной характеристики идеального сепаратора. 2. В чем состоит отличие реальной сепарации от идеальной? 3. Постройте сепарационную характеристику реального сепаратора, укажите, в чем отличие ее от идеальной. 4. Чем характеризуется степень идеальности или неидеальности сепарационной характеристики?

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - Рассчитать с использованием ЭВМ показатели идеальной сепарации - Анализировать минеральное сырьё с применением специальных программ обработки изображения. - Составить алгоритм расчета технологических параметров, модели процессов рудоподготовки и сепарации минерального сырья. 	<p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать показатели идеальной сепарации руды фракционного состава задачи 2 при границах разделения – 2,6; 3,0; 3,4; 3,8; 4,2; 4,6; 5,0. Результаты расчета отобразить в таблице. По результатам расчета построить кривые обогатимости: зависимости извлечения в концентрат, выхода и качества концентрата от границы разделения; зависимость извлечения в концентрат от выхода концентрата. 2. Рассчитать с использованием программы ЭВМ баланс технологической схемы 3. Составить алгоритм программы расчета технологических параметров обогащения по схеме , включающей 10 разделительных операций.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки и анализа информации с применением современной вычислительной техники и программного обеспечения; - навыками моделирования технологических процессов; - навыками работы с симуляторами технологических процессов обогащения полезных ископаемых. 	<p>Вопросы</p> <p>Расскажите методику обработки изображения шлифа в программном комплексе прибора для автоматического <i>анализа изображений «Минерал С7»</i></p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить схему технологического процесса обогащения в тяжелой среде и алгоритм процесса. 2. Составить схему технологического процесса самоизмельчения и алгоритм процесса.
<p>ПК-4 Быть способным руководить исследовательской группой, разрабатывать методики проведения экспериментов, уметь составлять отчетную документацию и представлять полученные результаты представителям производства и международному научному сообществу</p>		

Знать	- процессы обогащения полезных ископаемых, факторы, влияющие на обогатимость сырья, разделительные признаки минералов.	<p>Вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чем определяется предельно возможная массовая доля ценного компонента в концентрате? 2. Чем определяется крупность, до которой полезное ископаемое дробится, измельчается перед обогащением? 3. Почему применяется стадийное дробление? 4. В чем состоит назначение операций грохочения, классификации? 5. Какие аппараты используются для операций грохочения и классификации? 6. Какие закономерности лежат в основе гравитационного процесса обогащения? Классификация гравитационных процессов. 7. Какие силы действуют на минеральные частицы на поверхности концентрационного стола? 8. Какие полезные ископаемые обогащаются на концентрационных столах? 9. Что такое тяжелая среда и какие типы тяжелых сред встречаются в практике обогащения? 10. В чем заключается сущность процесса разделения в тяжелых средах? 11. Что называется краевым углом смачивания? 12. Каково назначение флотационных реагентов, их классификация?
Уметь	- разработать методику, спланировать и поставить оригинальный эксперимент, обработать материал, сделать доклад, защищать результаты работы	<p>Задание (пример)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать основные факторы, влияющие на флотационное разделение магнетитовой/медно-цинковой/алмазной/золотой/др. руд. Дать пояснения 2. Подготовить сообщение и сделать доклад по заданной теме (в рамках диссертационного исследования)

<p>Владеть</p>	<p>- навыками руководства студенческим коллективом в рамках НИРС; - методикой определения идеальной сепарационной характеристики и интерпретации результатов.</p>	<p>Задание (пример) Рассчитать минимально машиноемкое число пересчетных и контрольных операций в каноническом цикле флотации по заданному фракционному составу питания и крутизне результирующей сепарационной характеристики (табл.). Таблица 7</p> <p style="text-align: center;">Исходные данные для расчета</p> <table border="1" data-bbox="1122 336 1951 660"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Показатели</th> <th colspan="10">Вариант</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g_{\min}</td> <td>0.5</td> <td>0.4</td> <td>0.3</td> <td>0.1</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> <td>0.8</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>g_p</td> <td>0.3</td> <td>0.5</td> <td>0.2</td> <td>0.5</td> <td>0.1</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td>0.6</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>g_{\max}</td> <td>0.2</td> <td>0.1</td> <td>0.5</td> <td>0.4</td> <td>0.1</td> <td>0.05</td> <td>0.15</td> <td>0.7</td> <td>0.1</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>2.5</td> <td>2.1</td> <td>2.7</td> <td>4</td> <td>1.5</td> <td>2.4</td> <td>2.5</td> <td>2.8</td> </tr> </tbody> </table>	Показатели	Вариант										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	g_{\min}	0.5	0.4	0.3	0.1	0.8	0.9	0.8	0.2	0.3	0.5	g_p	0.3	0.5	0.2	0.5	0.1	0.05	0.05	0.1	0.6	0.2	g_{\max}	0.2	0.1	0.5	0.4	0.1	0.05	0.15	0.7	0.1	0.3	K	2	3	2.5	2.1	2.7	4	1.5	2.4	2.5	2.8
Показатели	Вариант																																																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																									
g_{\min}	0.5	0.4	0.3	0.1	0.8	0.9	0.8	0.2	0.3	0.5																																																									
g_p	0.3	0.5	0.2	0.5	0.1	0.05	0.05	0.1	0.6	0.2																																																									
g_{\max}	0.2	0.1	0.5	0.4	0.1	0.05	0.15	0.7	0.1	0.3																																																									
K	2	3	2.5	2.1	2.7	4	1.5	2.4	2.5	2.8																																																									
<p>ПК-5 Знать физические и химические процессы разделения, концентрации минералов природного и техногенного происхождения, физические и химические процессы извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод</p>																																																																			

Знать	- физические и химические процессы разделения, концентрации минералов природного и техногенного происхождения, физические и химические процессы извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод.	<p>Вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физические процессы разделения минералов железных руд 2. Направленное изменение физических свойств минеральных компонентов. 3. Управление качеством сырья, материалов, реагентов. 4. Современные научные подходы к технологии комплексной переработки и обогащения полезных ископаемых. 5. Физические и химические процессы разделения минералов полиметаллических руд <p>Тесты (пример)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пески в гидроциклоне разгружаются за счет <ol style="list-style-type: none"> a) силы тяжести; b) силы напряжения; c) сила трения; d) сила скольжения; e) сила упругости. 2. Обязательной операцией перед электрическим обогащением является <ol style="list-style-type: none"> a) уменьшение массы; b) удаление лишней влаги; c) уменьшение крупности; d) уменьшение размеров зерен; e) уменьшение веса. 3. Одно или двуспиральные классификаторы выпускают в зависимости от <ol style="list-style-type: none"> a) производительности; b) марки изделия; c) системы подачи энергии; d) веса; e) года выпуска. 4. В результате сгущения получают продукт с влажностью <ol style="list-style-type: none"> a) 15-20%; b) 20-25%; c) 25-40%; d) 25-35%; e) 35-40%. 5. Если дробилка КСД выдает куски прессованного материала значит <ol style="list-style-type: none"> a) недостаточное количество зерен; b) несопоставимы размеры дробилки; c) увеличение содержания крупных классов; d) увеличение содержания средних классов;
-------	---	---

Уметь	<p>- обосновать выбор физических и химических процессов разделения, концентрации минералов природного и техногенного происхождения, физические и химические процессы извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод;</p> <p>- комбинировать, оптимизировать и интенсифицировать физические и химические процессы разделения, концентрации минералов природного и техногенного происхождения, физические и химические процессы извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод;</p>	<p>Вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комбинированные схемы переработки титаномагнетитовых руд. 2. Комбинированные схемы переработки медно-свинцовых руд. 3. Комбинированные схемы переработки полиметаллических руд. 4. Комбинированные схемы переработки руд благородных металлов
Владеть	<p>Навыками выбора физических и химических процессов разделения, концентрации минералов природного и техногенного происхождения, физических и химических процессов извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод для компоновки технологии</p>	<p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пользуясь литературой изобразить принципиальную схему обогащения магнетитовой/медно-цинковой/алмазной/золотой/др. руд. Дать пояснения к схеме: объяснить схему рудоподготовки, выбор метода обогащения, привести пример фабрик. 2. Пользуясь литературой сделать анализ возможности переработки комплексной магнетит-нефелиновой/апатит-нефелиновой руды по комбинированной схеме

Экзамен кандидатского минимума проводится в форме письменного и устного ответов на вопросы и выполнения экзаменационного квалификационного задания по теме диссертационного исследования. Результаты экзаменационного испытания определяются оценками «отлично» («5»), «хорошо» («4»), «удовлетворительно» («3»), «неудовлетворительно» («2»),

Критерии оценки знаний для кандидатского экзамена

5-ти балльная оценка	Пояснение к оценке
«Отлично», 5 баллов	Оценка «отлично» выставляется в случае, если ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений; полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями, делаются обоснованные выводы, демонстрируется освоение соответствующих компетенций на высоком уровне по направленности; соблюдаются нормы литературной речи
«Хорошо», 4 балла	<p>Оценка «хорошо» выставляется, в случае если ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно; материал излагается уверенно, раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями; демонстрируются освоение соответствующих компетенций на среднем уровне по направленности, и умение анализировать материал. соблюдаются нормы литературной речи.</p> <p>Или в случае, если ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений; полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями, делаются обоснованные выводы, демонстрируется освоение соответствующих компетенций на высоком уровне по направленности, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; соблюдаются нормы литературной речи.</p>
«Удовлетворительно», 3 балла	Оценка «удовлетворительно» выставляется, в случае если демонстрируется освоение соответствующих компетенций по направленности, но допускаются нарушения в последовательности изложения, неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями; имеются затруднения с выводами; допускаются нарушения норм литературной речи.
«Неудовлетворительно», 2 балла	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, в случае если демонстрируется неполное освоение соответствующих компетенций по направленности, материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определённой системы знаний, не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями, не проводится анализ, выводы отсутствуют; имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Отсутствие ответа на один или два вопроса из билета (или отказ от выполнения предложенного задания по теме диссертационного исследования) является, как правило, основанием для выставления неудовлетворительной оценки за кандидатский экзамен в целом.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Методические указания по выполнению самостоятельной работы

По дисциплине «Спецдисциплина» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение самостоятельных работ (задач) на практических занятиях.

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение контрольной работы и самостоятельное изучение литературы.

Самостоятельная работа аспирантов обеспечивает выработку навыков самостоятельного творческого подхода к проработке основных положений дисциплины, приобретение навыков работы с литературой и ресурсами Интернет.

Приступая к изучению дисциплины, аспиранту необходимо внимательно ознакомиться с содержанием дисциплины, списком рекомендованной литературы. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы с материалом курса, изучения рекомендованной литературы, полноты выполнения контрольной работы.

При изучении дисциплины аспиранты выполняют следующую самостоятельную работу:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу и составляют опорный конспект;

- готовят сообщения на заданную тему (в рамках диссертационного исследования), готовят презентацию для выступления.

Опорный конспект- это сокращенная запись крупного блока изучаемого материала, которая поможет студентам структурировать знания, грамотно и точно воспроизвести изученный материал. В конспекте должны быть записаны все темы, выделены главные (ключевые слова). Конспект должен быть составлен с использованием условных обозначений, символов и т.д.

Презентация: алгоритм и рекомендации по созданию презентации

Алгоритм создания презентации

1 этап – определение цели презентации

2 этап – подробное раскрытие информации,

3 этап - основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;

- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;

- все оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Рекомендации по созданию презентации:

1. Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
2. Тщательно структурированная информация.
3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
7. Графика должна органично дополнять текст.
8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

Уровень усвоения материала дисциплины контролируется проведением тестирования по материалам курса, проверки опорных конспектов и устным опросом.

Рекомендации по составлению характеристики освоения полезного ископаемого

1. Дать определение типу руды по терминологическому словарю или горной энциклопедии (см. ссылку на энциклопедию, рубрикатор - минеральные ресурсы).
2. Определить принадлежность к отрасли промышленности. Дать характеристику отрасли (см. ссылку на энциклопедию, рубрикатор - промышленные отрасли).
3. Значение ценного компонента для народного хозяйства (области и сферы применения)
4. Основные минералы (название, формула, содержание ценного компонента)
5. Сырьевая база данного типа руд: отечественные месторождения (название, географическое положение, названия предприятия), аналогичные месторождения за рубежом. Положение России в данном сегменте рынка минерального сырья (диаграммы, гистограммы).
6. Минеральный и химический состав руд. Содержание ценного компонента, наличие вредных примесей. Привести пример для конкретного месторождения.
7. Основной способ добычи данного полезного ископаемого, его характеристика, краткая характеристика основных технологических процессов, используемое оборудование, примеры.
8. Способ обогащения данного вида полезного ископаемого (привести технологическую схему для конкретного предприятия, назначение и краткое описание подготовительных, обогатительных и вспомогательных процессов, используемое оборудование, требования к готовой продукции - концентрату).
9. Основные потребители готовой продукции (названия предприятий).
10. Переработка концентратов (металлургическая или химическая) (привести схему переработки, используемое оборудование, виды товарной продукции).

Рекомендации аспиранту для подготовки кандидатского экзамена по специальности

В рамках учебного процесса аспирантуры кандидатскому экзамену по специальности принадлежит особо важное, по сути дела — сердцевинное место. Именно он является наиболее концентрированным показателем качества подготовки выпускника аспирантуры, поскольку призван засвидетельствовать как уровень глубины и самостоятельности научного мышления будущего кандидата наук, так и широту его эрудиции как будущего преподавателя и исследователя.

Именно поэтому экзамен по специальности, как правило, завершает цикл кандидатских экзаменационных испытаний, а вслед за его сдачей аспирант вступает в стадию написания окончательного текста кандидатской диссертации.

Освоение содержащегося в опорном конспекте минимума материала представляет собой начальную стадию подготовки к экзамену. Кандидатский экзамен решает качественно иные, по сравнению со студенческим, задачи. И ответ экзаменуемого на этом экзамене должен существенно отличаться от ответа студента и по содержанию, и по внутренней структуре.

Для успешной сдачи экзаменов необходимо учитывать два фактора: теоретическую и психологическую подготовку. Только в случае работы по всем этим двум направлениям можно рассчитывать, с одной стороны, на глубокие и прочные знания по изучаемому предмету, а, с другой, — на получение высокой оценки на экзамене. Теоретическая подготовка к экзамену делится на два раздела, в течение всего учебного года и предэкзаменационная. Следует приступать к подготовке к экзамену с самого первого периода изучения предмета. Это удобно, так как, с одной стороны, помогает студенту готовиться к текущим занятиям, а с другой — во время сессии значительно облегчает процесс подготовки к экзамену.

В начале семестра следует получить экзаменационные вопросы и общую тетрадь для кратких ответов по ним. При подготовке к текущим или итоговым занятиям по каждому экзаменационному предмету нужно конспективно (в объеме не более 1/3 - 1/2 стр.!!!) написать план ответа на экзаменационный вопрос, !!!! с использованием дополнительной литературы. Эта работа должна вестись планомерно в течение семестра.