

Федеральное агентство научных организаций

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем комплексного освоения недр
Российской академии наук


УТВЕРЖДАЮ
Директор, проф., д.т.н.
(В.Н. Захаров)
20 апреля 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Актуальные проблемы обогащения полезных ископаемых

Направление подготовки

21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых

Направленность подготовки

Обогащение полезных ископаемых

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения: **очная, заочная**

Вид промежуточного контроля: _____ зачет _____

Москва 2016

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, учебного плана ИПКОН РАН по направлению 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых направленности Обогащение полезных ископаемых.

Автор(ы): д.т.н. Матвеева Т.Н., доц., к.т.н. Двойченкова Г.П.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на Ученом совете протокол №1/16 от 20.04.2016

1. Планируемые результаты обучения

Цели освоения дисциплины:

– получение знаний о рудоподготовке и переработке минерального сырья с применением различных методов обогащения, химического и гидрометаллургического способов выщелачивания, металлургической переработки;

– ознакомление с технологиями переработки различных типов руд, схемами и показателями обогащения.

Задачи освоения дисциплины состоят в изучении:

- комбинированных методов переработки;
- технологических особенностей минерального сырья;
- схем и режимов обогащения руд;
- сочетаний методов и процессов обогащения и металлургии для наиболее эффективного разделения компонентов.

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих универсальных и общих для направления компетенций:

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ОПК-1);

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих профессиональных компетенций:

способностью осуществлять исследования структуры, свойств и состояния горных пород в лабораторных и натуральных условиях (ПК-1);

способностью исследовать и прогнозировать горно-геологические и горнотехнические условия освоения месторождений полезных ископаемых (ПК-2);

способностью прогнозировать устойчивость конструктивных элементов систем обогащения полезных ископаемых (ПК-3);

готовностью осуществлять математическое, физическое и компьютерное моделирование процессов обогащения полезных ископаемых (ПК-4);

способностью обоснования технических решений и критериев их оценки при выборе методов и средств изучения процессов обогащения полезных ископаемых (ПК-6).

В результате освоения дисциплины аспиранты будут:

знать:

основные принципы и методы проведения исследований структуры, свойств и состояния горных пород в лабораторных и натуральных условиях; основные направления развития и проблемы исследования и прогнозирования горно-геологических и горнотехнических условий освоения месторождений полезных ископаемых; базовые принципы математического, физического и компьютерного моделирования процессов обогащения полезных ископаемых; базовые принципы обоснования технических решений и критериев их оценки при выборе методов и средств изучения процессов обогащения полезных ископаемых

уметь:

выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты, представлять полученные результаты научных исследований по обогащению полезных ископаемых; выделять и систематизировать основные подходы к исследованию структуры, свойств и состояния горных пород в лабораторных и натуральных условиях; эффективно использовать методы математического, физического и компьютерного моделирования процессов обогащения полезных ископаемых;

владеть:

навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; систематическими знаниями в области исследования процессов обогащения полезных ископаемых, методами планирования и проведения экспериментов, программными средствами обработки и анализа их результатов; современными навыками и методами математического, физического и компьютерного моделирования процессов обогащения полезных ископаемых; современными приемами обоснования технических решений и критериев их оценки при выборе методов и средств изучения процессов обогащения полезных ископаемых

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока №1 программы аспирантуры.

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.) или 72 академических часа (час), в том числе 16 часов аудиторных занятий и 56 часов самостоятельной работы.

Дисциплина предназначена для подготовки аспиранта и имеет практико-ориентированный характер.

Для изучения дисциплины аспиранту необходимо иметь знания в области физики, математики, химии, геологии, информационно-вычислительной техники в объеме, даваемом специалистам – выпускникам вузов.

3. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины

3.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Трудоёмкость, акад. час
Аудиторные занятия, в том числе:	16
Лекционные занятия (ЛЗ)	–
Научно-практические занятия (НПЗ)	8
Исследовательские лабораторные работы (ИЛР)	–
Индивидуальные консультации (лекции-консультации, лекции-дискуссии) (К)	8
Самостоятельная работа (СР), в том числе:	56
Индивидуальные задания (З)	32
Исследовательские задания (ИЗ)	12
Подготовка реферата (Р)	12
Всего:	72

3.2. Содержание дисциплины по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)						Формы самостоятельной работы*)	
		всего	очная форма обучения						
			ЛЗ	НПЗ	ИЛР	С	К		СР
1	Дезинтеграция и подготовка минерального сырья к обогащению. Руды черных металлов.	12		2			2	8	З
2	Золотосодержащие руды и россыпи. Медные и медно-цинковые руды	24		2			2	20	Р, ИЗ, З
3	Полиметаллические руды. Неметаллические руды	18		2			2	14	ИЗ, З
4	Новые направления и прогрессивные приемы в переработке и обогащении полезных ископаемых	18		2			2	14	Р, З
	Итого:	72		8			8	56	

Примечание: ЛЗ – лекционное занятие, НПЗ – научно-практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия работа, С – семинары, К – индивидуальные консультации; СР – самостоятельная работа обучающихся; З – индивидуальные задания; ИЗ – исследовательские задания; Р – рефераты

3.3. Тематика аудиторных занятий

По дисциплине занятия лекционного типа и лабораторные работы не планируются.

Тематика исследовательско–практических занятий

Таблица 3

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов	Литература
1	ИПЗ-1	Дезинтеграция и подготовка минерального сырья к обогащению. Руды черных металлов.	2	О1-О8, Д1-Д19
2	ИПЗ-2	Золотосодержащие руды и россыпи. Медные и медно-цинковые руды	2	О4, Д10
3	ИПЗ-3	Полиметаллические руды. Неметаллические руды	2	О5, О8, Д6, Д12
4	ИПЗ-4	Новые направления и прогрессивные приемы в переработке и обогащении полезных ископаемых	2	О3, О7, Д15, Д21
		Итого:	8	

3.4. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

В активной и интерактивной форме проводятся аудиторные учебные занятия по отдельным разделам и темам дисциплины, указанным в табл. 4

Таблица 4

№ раз-дела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов
1	ИПЗ-1 Раскрытие минералов в процессах дробления и измельчения	2
2	ИПЗ-2 Технологические особенности руд	2
3	ИПЗ-3 Схемы и режимы обогащения руд	2
4	ИПЗ-4 Комплексность использования. Комбинированные методы переработки	2
	Итого:	8

4. Перечень заданий для самостоятельной работы

Таблица 5

Задания	Срок выдачи (№ недели)	Срок сдачи (№ недели)	Номера разделов дисциплины
Индивидуальные задания (З)			
Направленное изменение физических свойств минеральных компонентов			1
Управление качеством сырья, материалов, реагентов			2
Современные комбинированные технологии переработки золотосодержащего сырья (гравитация, флотация, металлургические процессы)			3
Методы доводки грубых концентратов			4
Выполнение исследовательских заданий (ИЗ)			2, 3
Подготовка реферата (Р)			
Подготовка сырья к обогащению			2
Радиометрическая сепарация, энергетические воздействия, механоактивация, геотехнология и гидрометаллургия			4

5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в форме зачета

5.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине

Контрольные мероприятия текущего контроля

Таблица 6

Вид контрольного мероприятия	Наименование	Срок проведения (№ недели)	Контролируемый объем (№№ разделов)
Прием заданий	Направленное изменение физических свойств минеральных компонентов Управление качеством сырья, материалов, реагентов Современные комбинированные технологии переработки золотосодержащего сырья (гравитация, флотация, металлургические процессы) Методы доводки грубых концентратов		1, 2, 3, 4

Защита отчета по исследовательскому заданию	Радиометрическая сепарация, энергетические воздействия, механоактивация, геотехнология и гидрометаллургия		2, 3
Проверка реферата			2, 4

5.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине образован фонд оценочных средств в виде контрольных вопросов.

Примеры контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля

1. Раскрытие минералов в процессах дробления и измельчения.
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. Стратегия глубокой переработки и обогащения руд черных, цветных, редких металлов и энергетических полезных ископаемых.
6. Радиометрическая сепарация, энергетические воздействия, механоактивация, геотехнология и гидрометаллургия.
7. Комбинированные методы гидрометаллургии и обогащения окисленных и смешанных руд цветных, редких, благородных и радиоактивных металлов.
8. Комбинированные процессы: «выщелачивание-цементация-магнитная сепарация», «выщелачивание-осаждение флотация» и «серагация-флотация», бактериально-химическое обогащение труднообогатимых и бедных медных руд.
9. Применение автоклавного выщелачивания в комбинированных схемах переработки медно-цинковых руд и коллективных концентратов.
10. Комбинированное флотационно-металлургические схемы переработки труднообогатимых свинецсодержащих руд с применением процессов выщелачивания и осаждения.

5.3. Образовательные технологии по дисциплине

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, защита лабораторных работ и т.д.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

Таблица 7

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания
01	Абрамов А.А.	Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых Т.1	МГГУ	2010

02	Газалеева Г.И., Цыпин Е.Ф., Червяков С.А	Рудоподготовка: дробление, грохочение, обогащение	Уралмеханобр	2014
03	Комлев С.Г.	Основы обогащения полезных ископаемых	УГГУ	2014
04	Трубецкой К.Н.	Комплексное освоение месторождений и глубокая переработка минерального сырья	ИПКОН РАН	2010
05	Петухов А.Н	Обогащение полезных иско- паемых: область реализации инновационных решений	ЮРГТУ	2010
06	Субботин А.И.	Единые правила безопас- ности при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых и окусковании руд и концентратов: ПБ 03-571-03	Пром. безопасность	2008
07	Чантурия В.А.	Прогрессивные технологии комплексной переработки минерального сырья	Руда и Металлы	2008
08	Тихонов О.Н	Теория разделения минералов	СПб. Горного ин- та	2008

6.2. Дополнительная литература:

Таблица 8

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания
Д1	Аввакумов Е.Г., Гусев А.А., Ляхов Н.З.	Механические методы акти- вации в переработке природ- ного и техногенного сырья	ИХТТМ РАН	2009
Д2	Авдохин В.М.	Основы обогащения полезных ископаемых. Обогатительные процессы.	МГГУ	2006
Д3	Верхотуров М.В., Амелин С.А., Копнова Н.И.	Обогащение алмазов	ИПК СФУ	2009
Д4	Глазунов Л.А., Сазонов Г.Т.	Творчество ученых в обла- сти обогащения полезных ископаемых: по материалам опубликованных диссертационных работ на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.	ВСЕГЕИ	2008
Д5	Глембоцкая Т.В.	Развитие обогащения полез- ных ископаемых в системе горных наук в России (исторический аспект)	МГГУ	2007

Д6	Гершенков А.Ш.	Глубокая переработка минеральных ресурсов: сборник материалов IV Школы молодых ученых и специалистов «Сбалансированное природопользование» (6-8 нояб. 2007 г.)	Рос. акад. наук, Кол. науч. центр, Горн. ин-т	2008
Д7	РАН. Науч. совет по проблемам обогащения полезных ископаемых, ИПКОН, ИГД Сиб. отд. РАН, АГН Новосибирск	Инновационные процессы в технологиях комплексной, экологически безопасной переработки минерального и нетрадиционного сырья.	Ин-т горного дела	2009
Д8	Чантурия В.А.	Инновационные процессы комплексной и глубокой переработки минерального сырья	ТПУ	2013
Д9	Кожиев Х.Х., Ломоносов Г.Г.	Рудничные системы управления качеством минерального сырья	МГГУ	2008
Д10	Цыбин Е.Ф.	Инновационные технологии обогащения минерального и техногенного сырья	УГГУ	2013
Д11	Трубецкой К.Н.	Комплексное освоение недр Земли: новые методы разработки и обогащения многокомпонентных руд и углей в условиях кризиса	ИПКОН РАН	2011
Д12	Междунар. науч.-технич. Конференция, Екатеринбург	Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья.	Екатеринбург	2008 2010 2011
Д13	Чантурия В.А.	Научные основы и современные процессы комплексной переработки труднообогатимого минерального сырья	ИПКОН РАН	2010
Д14	Чекушина Т.В.	Научные технологии обогащения и комплексной переработки труднообогатимого природного и техногенного минерального сырья	УГГУ	2011
Д15	Материалы Международного совещания/Плаксиинские чтения-2014	Прогрессивные методы обогащения и комплексной переработки природного и техногенного минерального сырья, международное совещание (2014; Алматы)	ИПКОН РАН, Казах. нац. акад. естеств. наук.- Алматы	2014

Д16	Трубецкой К.Н.	Развитие ресурсосберегающих и ресурсовоспроизводящих геотехнологий комплексного освоения месторождений полезных ископаемых	ИПКОН РАН	2012
Д17	Чекушина Т.В.	Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр	ИПКОН РАН	2010
Д18	Шадрунова И.В., Орехова Н.Н.	Извлечение цветных металлов из гидроминеральных ресурсов: теория и практика	ИПКОН РАН	2009
Д19	Шпирт М.Я., Артемьев В.Б., Силотин С.А	Использование твердых отходов добычи и переработки углей	Горное дело	2013

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лабораторное оборудование и установки.
2. Комплект мультимедийного оборудования.