

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)
Исследование процессов и технологии обогащения

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

Цель освоения дисциплины:

изучение основ и методов поэтапных теоретических и экспериментальных исследований для решения фундаментальных и прикладных задач в области обогащения полезных ископаемых; ознакомление с методиками определения характеристик и параметров минерального сырья и обогатительных сред, поиска оптимальных параметров процессов, изучения механизмов действия реагентов.

Задачи дисциплины состоят в изучении:

устройства и назначения лабораторного обогатительного оборудования

схем экспериментальных установок;

методики исследований руд, реагентов, жидкой фазы пульпы, электрического и магнитного воздействия;

методов анализа систем и их термодинамического и математического описания;

способы обработки и анализа экспериментальных данных;

способов представления результатов исследования и составления отчетов.

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

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

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);

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

владением инструментальными и программными средствами реализации процессов обогащения полезных ископаемых (ПК-5);

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

В результате освоения дисциплины аспиранты будут:

знать: основные методы научно-исследовательской деятельности; основные направления развития и проблемы исследования и прогнозирования горно-геологических и горнотехнических условий освоения месторождений 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; самостоятельно представлять проекты исследования и прогнозирования горно-

геологических и горнотехнических условий освоения месторождений полезных ископаемых.

владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; навыками прогнозирования горно-геологических и горнотехнических условий освоения месторождений 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.

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	Трудоёмкость по видам учебной работы (час.)						Формы самостоятельной работы *)		
		всего	очная форма обучения							
			ЛЗ	НПЗ	ИЛР	С	К		СР	
1	Основные направления исследований в области обогащения полезных ископаемых	12		2				2	8	3

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)						Формы самостоятельной работы*)	
		всего	очная форма обучения						
			ЛЗ	НПЗ	ИЛР	С	К		СР
2	Изучение характеристик руды. Отбор и подготовка проб.	24		2			2	20	Р, ИЗ, З
3	Электрофизикохимические свойства минералов и сред.	18		2			2	14	ИЗ, З
4	Исследования межфазной границы жидкость-газ. Исследования межфазной границы твердое-жидкость	18		2			2	14	Р, З
Итого:		72		8			8	56	

Примечание: ЛЗ – лекционное занятие, НПЗ – научно-практические занятия, ИЛР – 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	Основные направления исследований в области обогащения полезных ископаемых	2	О1-О8, Д1-Д19
2	ИПЗ-2	Изучение характеристик руды. Отбор и подготовка проб.	2	О4, Д10
3	ИПЗ-3	Электрофизикохимические свойства минералов и сред.	2	О5, О8, Д6, Д12
4	ИПЗ-4	Исследования межфазной границы жидкость-газ. Исследования межфазной границы твердое-жидкость	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

№ раздела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов
1	ИПЗ-1 Изучение особенностей структуры и вещественного состава исходного сырья современными методами анализа	2
2	ИПЗ-2 Определение электрохимических и электрофизических свойств минералов	2
3	ИПЗ-3 Области применения методов, аппаратное оформление	2
4	ИПЗ-4 Отбор и подготовка проб	2
Итого:		8

4. Перечень заданий для самостоятельной работы

Таблица 5

Задания	Срок выдачи (№ недели)	Срок сдачи (№ недели)	Номера разделов дисциплины
Индивидуальные задания (З)			
Изучение состава поверхностных слоев и определение влияния адсорбции реагентов на границе раздела фаз			1
Измерение дифференциальной емкости двойного электрического слоя			2
Методы доводки грубых концентратов			3
Области применения методов, аппаратурное оформление			4
Выполнение исследовательских заданий (ИЗ)			2, 3
Подготовка реферата (Р)			
Электрофизикохимические свойства минералов и сред			2
Изучение характеристик руды			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)
Устный опрос	Отбор и подготовка проб сырья к различным видам анализа и технологическим исследованиям	2	1
	Изучение вещественного состава и свойств сырья	6	2
	Определение величины адсорбции реагента на минерале по остаточной концентрации в жидкой фазе	10	3
	Исследование обогатимости минерального сырья	14	4

Защита отчета по исследовательскому заданию	Изучение морфометрических параметров руд с использованием аппаратно-программного комплекса анализа изображений	6	2
	Беспенная флотация, исследование флотуемости чистых минералов	10	3

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 (устный опрос):

1. Объекты технологического опробования и испытаний, виды проб полезного ископаемого.
2. Основные правила отбора проб для исследования обогатимости, требования к технологическим пробам, масса проб минерального сырья.
3. Беспенная флотация, исследование флотуемости чистых минералов.
4. Выделение мономинеральных фракций.
5. Составление схем подготовки технологических проб к исследованию. Изучение электрических свойств минеральной поверхности в жидкой фазе.
6. Изучение электродного потенциала.
7. Изучение электрокинетического потенциала методами протекания, электроосмоса, электрофореза.
8. Испытание флотационных способов обогащения полезных ископаемых (постановка замкнутого флотоопыта).
9. Исследование обогатимости полезных ископаемых магнитными методами (магнитный анализ).
10. Исследования флотуемое™ минералов из руд (порядок проведения, постановка флотоопыта).

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
О1	Абрамов А.А.	Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых Т.1	МГГУ	2010
О2	Газалеева Г.И., Цыпин Е.Ф., Червяков С.А	Рудоподготовка: дробление, грохочение, обогащение	Уралмеханобр	2014
О3	Комлев С.Г.	Основы обогащения полезных ископаемых	УГГУ	2014
О4	Трубецкой К.Н.	Комплексное освоение месторождений и глубокая переработка минерального сырья	ИПКОН РАН	2010
О5	Петухов А.Н	Обогащение полезных ископаемых: область реализации инновационных решений	ЮРГТУ	2010
О6	Субботин А.И.	Единые правила безопасности при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых и окусковании руд и концентратов: ПБ 03-571-03	Пром. безопасность	2008
О7	Чантурия В.А.	Прогрессивные технологии комплексной переработки минерального сырья	Руда и Металлы	2008
О8	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 активации в переработке природного и техногенного сырья	ИХТТМ РАН	2009
Д2	Авдохин В.М.	Основы обогащения полезных ископаемых. Обогащительные процессы.	МГГУ	2006
Д3	Верхотуров М.В., Амелин С.А., Коннова Н.И.	Обогащение алмазов	ИПК СФУ	2009

Д4	Глазунов Л.А., Сазонов Г.Г.	Творчество ученых в области обогащения полезных ископаемых: по материалам опубликованных диссертационных работ на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.	ВСЕГЕИ	2008
Д5	Глембоцкая Т.В.	Развитие обогащения полезных ископаемых в системе горных наук в России (исторический аспект)	МГГУ	2007
Д6	Гершенкоп 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/Плакси нские 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., Силютин 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.