МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра полезных ископаемых, геохимии, минералогии и петрографии

УТВЕРЖДАЮ:
Декан геологического факультета
_____ С.П. Примина
«28» 03 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Название дисциплины (модуля): *ФТД.02 Основы пробоподготовки*

Направление подготовки: *05.03.01 Геология*

Профиль подготовки: *«Геология»*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Согласовано с УМК геологического факультета
Протокол № 3 от «28» 03 2024 г.
Председатель _____ С.П. Летунов

Рекомендовано кафедрой:
Протокол № 8
от «11» 03 2024 г.
Зав. кафедрой _____ С.А. Сасим

Иркутск 2024 г.

Содержание

I. Цели и задачи дисциплины 3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП. 3
III. Требования к результатам освоения дисциплины 3
IV. Содержание и структура дисциплины 5
4.1 **Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов** 5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 6
4.3 Содержание учебного материала 9
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ 9
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов 10
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов 11
4.5. Примерная тематика курсовых работ 12
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 12
а) перечень литературы 12
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы 12
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины 12
6.1. Учебно-лабораторное оборудование: 12
6.2. Программное обеспечение: 12
6.3. Технические и электронные средства обучения: 13
VII. Образовательные технологии 13
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации 13

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса - приобретение студентами теоретических знаний и практического опыта в области специальных геологических и минералогических исследований.

Задачи:

- дать студентам необходимые знания о производственных процессах и особенностях подготовки проб к различным видам исследований и к обогащению;
- дать студентам основы подготовки геологических проб (дробление, измельчение, сокращение, истирание, отбор аналитической пробы и дубликата);
- ознакомить со схемами пробоподготовки геологической пробы, включающими операции дробления, измельчения, сокращения, истирания.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина ФТД.02. «Основы пробоподготовки» входит в состав дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавров по направлению «Геология», в освоении курса которой ей предшествует изучение студентом дисциплин естественнонаучного цикла: «Общая геология», «Минералогия», «Петрография», «Геология россыпных месторождений» и др.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.01, Геология:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-3 *Способен применять методы сбора, обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач;*	*ИДК $_{ОПК-3.1}$* *Понимает содержание полевой геологической информации, необходимой в решении стандартных задач профессиональной деятельности*	*Знать:* теоретические основы и методики пробоподготовительных операций; стандарты в области управления качеством аналитической работы *Уметь:* выбирать оптимальные схемы подготовки проб к исследованиям *Владеть:* навыками работы с геологическими пробами, включающими в себя сушку, усреднение и квартование навесок, взвешивание и оформление результатов проведения пробоподготовительных операций
ПК-8 *Способен составлять эталонные коллекции образцов горных пород, определять характеристики горных пород с учетом их*	*ИДК $_{ПК-8.1}$* *Понимает принципы отбора проб образцов минералов, горных пород и руд, их маркировки, обработки и систематизации для*	*Знать:* требования, предъявляемые к подготовке для анализа представительных навесок *Уметь:* осуществлять отбор геологических объектов: руд, минералов, пород;

технологических свойств и категории геологической сложности района работ	*составления эталонных коллекций*	*Владеть:* приспособлениями для отбора проб и проведения проподготовительных операций; нормативными документами и инструкциями по сбору и хранению проб

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа,
в том числе 0,1 зачетных единиц, 4 часа на зачет
Из них **13** часов – практическая подготовка
Форма промежуточной аттестации: зачёт
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Практические занятия	Консультации		
1	Раздел 1. Введение / Тема 1. Теоретические основы и цель пробоподготовителных операций / Тема 2. Виды аналитических исследований	7	22	**2**	6	2	0,2	10	Устный опрос
2	Раздел 2. Основы пробоподготовки / Тема 3. Методика квартования / Тема 4. Методика ситования / Тема 5. Оборудование для квартования и сотового анализа	7	22	**8**	8	14	0,6	20	Устный опрос
3	Раздел 3. Документация / Тема 6. Нормативная документация и инструкции по сбору и хранению проб	7	21	**3**	4	2	0,2	5	Устный опрос
Итого часов			**65**	**13**	**18**	**18**	**1**	**35**	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Раздел 1. Введение / Тема 1. Теоретические основы и цель пробоподготовителных операций / Тема 2. Виды аналитических исследований	Работа с литературными источниками	В течение семестра	5	Устный опрос	http://www.twirpx.com/file/812519/ Митрофанов С.И. «Исследование руд на обогатимость» **http://www.twirpx.com/file/1075400/** Плякин, А.М. Опробование твёрдых полезных
7	Раздел 2. Основы пробоподготовки / Тема 3. Методика квартования / Тема 4. Методика ситования / Тема 5. Оборудование	Работа с литературными источниками	В течение семестра	15	Устный опрос	http://www.twirpx.com/file/812519/ Митрофанов С.И. «Исследование руд на обогатимость»
7	Раздел 3. Документация / Тема 6. Нормативная документация и инструкции по сбору и хранению проб	Работа с литературными источниками	В течение семестра	5	Устный опрос	http://www.twirpx.com/file/1075400/ **Плякин, А.М. Опробование твёрдых полезных**
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час) 25						

4.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Тема 1. Теоретические основы и цель пробоподготовителных операций

Цели и задачи, научное и прикладное (практическое) значение пробоподготовительных операций. Определение основных терминов: «Минерал», «Горная порода», «Руда», «Дробление», «Измельчение» и др.

Тема 2. Виды аналитических исследований

Обзор видов исследования геологических проб и цели проведения каждого вида анализа на разных этапах геологоразведочных работ и лабораторных исследованиях. Обоснованность выбора вида исследований на разных этапах работ. Химический, пробирный и минералогический анализы.

Раздел 2. Основы пробоподготовки

Тема 3. Дробление и измельчение проб

Процессы дробления как первая управляемая стадия уменьшения крупности материала в процессе его обработки. Процессы измельчения как стадия уменьшения крупности с целью раскрытия индивидуальных минеральных компонентов. Обзор видов оборудования, применяемого для дробления и измельчения и правила работы с ним.

Тема 3. Методика квартование

Квартование и вычерпывание: цели и задачи**.** Методика квартования. Определение массы навески для различных видов анализа по формуле.

Тема 4. Методика ситового анализа

Определение ситового анализа. Цели и задачи ситового анализа. Оборудование для ситового анализа и правила работы с ним. Последовательность операций ситового анализа, контроль качества проведения анализа, математическая обработка результатов анализа и их оформление.

Тема 5. Оборудование для квартования и сотового анализа

Оборудование для дробления и измельчения, правила работы с ним. Оборудование для сокращения пробы и правила работы с ним. Оборудование для ситового анализа и правила работы с ним.

Раздел 3. Документация

Тема 6. Нормативная документация и инструкции по сбору и хранению проб

Нормативные документы. ГОСТы. Инструкции по отбору проб. Хранение проб. Главное условие - неизменность состава пробы во времени. Материал посуды для хранения проб. Консервирование проб.

Тема 6. Нормативная документация и инструкции по сбору и хранению проб

4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции* (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	Раздел II.	Дробление проб в лабораторных условиях	4	2	Устный опрос	ОПК-3
2	Раздел II.	Отбор навески на ситовый анализ	3	1	Устный опрос	ОПК-3
3	Раздел II.	Отбор навески и дубликата на химический анализ	1	1	Устный опрос	ОПК-3
4	Раздел II.	Отбор навески и дубликата на пробирный анализ	1	1	Устный опрос	ОПК-3
5	Раздел II.	Отбор навески на минералогический анализ	1	1	Устный опрос	ОПК-3
6	Раздел III	Подготовка пробы к минералогическому анализу	8	4	Устный опрос	ПК-8

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ пп/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Цели и задачи пробоподготовительных операций. Научное и прикладное значение пробоподготовительных операций.	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу	ОПК-3	ИДК $_{ОПК-3.1}$
2	Химический анализ. Виды химического анализа: силикатный анализ, атомно-эмиссионный, спектральный, рентгено-флуоресцентный Пробирный анализ Минералогический анализ Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализы	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу	ОПК-3	ИДК $_{ОПК-3.1}$
3	Дробление и измельчение проб Виды дробилок: конусные и щековые Шаровые мельницы Лабораторные истиратели	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу	ОПК-3	ИДК $_{ОПК-3.1}$
4	Ситовой анализ Механические встряхиватели Усреднение и квартование Метод кольца и конуса и делитель Джонсона Подготовка пробы к исследованию Подготовка пробы к химическому анализу Подготовка пробы к минералогическому анализу	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу	ОПК-3	ИДК $_{ОПК-3.1}$

4.4 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Виды самостоятельной работы студентов, используемые при изучении дисциплины «Основы пробоподготовки»:

–Непосредственное конспектирование;
– Устный доклад (презентация);
– Опосредованное конспектирование.

Непосредственное конспектирование – запись основных положений каждой лекции.

Доклад (презентация) – подготовка доклада по заданной теме. Работа с геологической литературой по дисциплине и материалами Интернета

Опосредованное конспектирование – обобщение материалов по теме в логической последовательности изложения темы и выводами по пройденной части программы.

4.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) перечень литературы

1. Коннова, Н. И. Рудная и технологическая минералогия: учебное пособие / Н. И. Коннова. — Красноярск: СФУ, 2019. — 176 с. Режим доступа: ЭБС «Издательство «Лань». - для авториз. пользователей.

2. Коннова, Н. И. Обогащение и переработка минерального и техногенного сырья : учебник : в 2 частях / Н. И. Коннова, Э. А. Рудницкий. — Красноярск : СФУ, 2021 — Часть 1 : Основы обогащения — 2021. — ISBN 978-5-7638-4491-7. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181666 (дата обращения: 26.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. http://www.twirpx.com/file/812519/ Митрофанов С.И. «Исследование руд на обогатимость»

4. http://www.twirpx.com/file/1075400/ Плякин, А.М. Опробование твёрдых полезных ископаемых : метод. указания. – Ухта: УГТУ, 2009. – 23 с.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
2. ЭЧЗ «Библиотех» https://isu.bibliotech.ru/
3. ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/
4. ЭБС «Руконт» http://rucont.ru
5. ЭБС «Айбукс» http://ibooks.ru
6. Геологический портал «GeoKniga» https://www.geokniga.org/

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Специальные помещения: *Учебная аудитория для проведения лекций и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля*	*Аудитория укомплектована:* специализированной (учебной) мебелью *на 70* рабочих мест, доской меловой. Оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Основы пробоподготовки»: проектор, ноутбук, экран настенный, колонки. Ауд. 202, ул. Ленина, 3

6.2. Программное обеспечение:

a) Microsoft Word
b) Microsoft Excel
c) Microsoft PowerPoint

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в рамках учебного курса предусмотрены постоянные консультации со специалистами Инжинирингового центра по переработке техногенного сырья ИГУ. Проводятся встречи со специалистами Института земной коры СО РАН. Работа в творческих группах, активные формы обучения.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Паспорт фонда оценочных средств определяет перечень формируемых дисциплиной компетенций (индикаторов их достижений), соотнесенных с результатами обучения в виде характеристики дескрипторов «знать», «уметь», «владеть» (см. раздел III настоящей РПД); программу оценивания контролируемой компетенции (индикаторов достижения компетенции), содержащую наименование оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации (табл. 7.1), соотнесенных с контролируемыми темами и/или разделами дисциплины и планируемыми результатами, показателем и критериями оценивания, а также характеристику оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, в том числе оценку запланированных результатов и перечень оценочных материалов (средств) и характеристику критерии их оценивания.

7.1. Программа оценивания контролируемой компетенции

Тема или раздел дисциплины	Код индикатора компетенции	Планируемый результат	Показатель	Критерий оценивания	Наименование ОС	
					ТК	ПА
Раздел I. Введение	*ИДК ОПК-3.1*	**Знает:** теоретические основы и методики пробоподготовительных операций; **Умеет:** подбирать пробоподготовительные операция для разных объектов отбираемых на	**Владеет материалом и терми-нологией по темам раздела 1.**	**Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела I;**	**УО**	**Т**

		различные исследования **Владеет:** навыками оформление результатов проведения пробоподготовительных операций		**отвечает на вопросы из перечня вопросов на зачёт**		
Раздел 2. Основы пробоподготовки	*ИДК ОПК-3.1*	**Знает:** стандарты в области управления качеством аналитической работы **Умеет:** выбирать оптимальные схемы подготовки проб к исследованиям **Владеет:** навыками работы с геологическими пробами, включающими в себя сушку, усреднение и квартование навесок, взвешивание	**Владеет материалом и терми-нологией по темам раздела 2.**	**Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела 2; отвечает на вопросы из перечня вопросов на зачёт**	**УО**	**Т**
Раздел 3. Документация	*ИДК ПК-8.1*	**Знает:** стандарты в области управления качеством аналитической работы **Умеет:** выбирать оптимальные схемы подготовки проб к исследованиям **Владеет:** нормативной документацией, навыками систематизации	**Владеет материалом и терми-нологией по темам раздела 3.**	**Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела 3; отвечает на вопросы из перечня вопросов на зачёт**	**УО**	**Т**

7. 2 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости – оценивание хода освоения элементов образовательной программы дисциплины в соответствии с настоящей рабочей программой, в том числе проверку уровня усвоения знаний, умений, навыков и отдельных элементов компетенций, полученных обучающимися в процессе освоения дисциплины.

Оценочные средства текущего контроля:

А) Устный опрос

Примерный список вопросов для устного опроса

1. Делитель Джонсона: устройство и для чего применяется?
2. Типы сит, применяемых для ситового анализа.
3. Чем отличается дробление от измельчения?
4. Что такое вычерпывание

Критерии оценивания устного опроса

Ответ студента на вопрос должен представлять собой логически последовательное сообщение на заданную тему, которое показывает умение студента применять определения и правила. Критерии оценивания:

1. Полнота и правильность ответа
2. Степень понимания изученного

Оценка «отлично» - студент дает полный ответ на вопрос и правильное определение понятий, проявляет понимание материала;

Оценка «хорошо» - студент дает полный ответ, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет;

Оценка «удовлетворительно» - студент обнаруживает знание и понимание основных положений по данной тематике, но дает неполный ответ и допускает неточности;

Оценка «неудовлетворительно» - студент обнаруживает незнание большей части вопроса, не дает ответа на вопрос;

7.3. Промежуточная аттестация

По дисциплине «Основы пробоподготовки» формой промежуточной аттестации является зачёт. Зачёт проходит по результатам текущего контроля и проводится в виде итогового тестирования.

7.3.1 Оценочные материалы, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций (или индикаторов компетенций), заявленных в рабочей программе дисциплины

Демонстрационный вариант теста № 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)
Геологический факультет

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ
(по разделу I-V)

1. Ситовой анализ – это:

а) Операция просеивания материала на наборе сит
б) Разделение минералов по плотности
в) Учет имеющихся в лаборатории сит
г) Измерение диаметра отверстий сит

2. Дробление проб проводят с целью:

а) выделения магнитной фракции
б) выделения тяжелой фракции
в) уменьшения крупности материала
г) сокращения навески

3. Перемешивание пробы методом перекатывания осуществляют с применением:

а) набора сит
б) кольца и конуса
в) квадратной клеенки
г) делителя Джонсона

4. Вычерпывание как способ сокращения пробы – это:

а) сокращение проб, высыпанных на конус и перемешанных
б) сокращение больших проб большим инструментом
в) сокращение проб методом продольных сечений
г) сокращение перемешанных проб, выровненных тонким слоем, линейкой на нем наносятся квадраты

5. Если необходимо провести ситовый анализ более точно, нужно сначала:

а) удалить магнитную фракцию
б) отмыть шламы, сливая их через тонкое сито
г) удалить тяжелую фракцию пробы
д) удалить легкую фракцию пробы

Критерии оценки:

Тестовое задание считается зачтённым при выполнении более 65 % заданий теста.

Ключ к тесту:1-А; 2-В; 3-В; 4-Г; 5-Б

Оценочные средства для промежуточной аттестации в форме зачёта

Оценочные материалы по данной дисциплине представлены в виде тестового задания, которое помогает выявить сформированность профессиональных компетенций ОПК-3 и ПК-8 у обучающихся.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Зачёт	Раздел I-III. Тема 1-6	ОПК-3 ИДК $_{ОПК-3.1}$, ПК-8 ИДК $_{ПК-8.1}$

Разработчик:

Доцент кафедры полезных ископаемых,
геохимии, минералогии и петрографии
канд. геол.-минерал. наук, доцент Т.А. Чикишева

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.01 Геология, утвержденного приказом №896 Минобрнауки России от 07.08.2020 г.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.