



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



**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины (модуля): ФТД.02 Основы пробоподготовки

Направление подготовки 05.03.01 Геология

Направленность (профиль) подготовки: «Геология»

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК геологического факультета

Протокол № 3 от «23» марта 2023 г.

Председатель

Летунов С.П.

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6

От «17» марта 2023 г.

Зав. кафедрой

С.А. Сасим

Иркутск 2023 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 <b>Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов</b>	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
<i>ОПК-3 Способен применять методы сбора, обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач;</i>	<i>ИДК ОПК-3.1 Понимает содержание полевой геологической информации, необходимой в решении стандартных задач профессиональной деятельности</i>	<i>Знать:</i> теоретические основы и методики пробоподготовительных операций; стандарты в области управления качеством аналитической работы <i>Уметь:</i> выбирать оптимальные схемы подготовки проб к исследованиям <i>Владеть:</i> навыками работы с геологическими пробами, включающими в себя сушку, усреднение и квартование навесок, взвешивание и оформление результатов проведения пробоподготовительных операций
<i>ПК-8 Способен составлять эталонные коллекции образцов горных пород, определять характеристики горных пород с учетом их</i>	<i>ИДК ПК-8.1 Понимает принципы отбора проб образцов минералов, горных пород и руд, их маркировки, обработки и систематизации для</i>	<i>Знать:</i> требования, предъявляемые к подготовке для анализа представительных навесок <i>Уметь:</i> осуществлять отбор геологических объектов: руд, минералов, пород;

<i>технологических свойств и категории геологической сложности района работ</i>	<i>составления эталонных коллекций</i>	<i>Владеть:</i> 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 пробоподготовительных 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
<b>Итого часов</b>			<b>65</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	

#### 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 пробоподготовительных операций / Тема 2. Виды аналитических исследований	Работа с литературными источниками	В течение семестра	5	Устный опрос	<a href="http://www.twirpx.com/file/812519/">http://www.twirpx.com/file/812519/</a> Митрофанов С.И. «Исследование руд на обогатимость» <a href="http://www.twirpx.com/file/1075400/">http://www.twirpx.com/file/1075400/</a> 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	<a href="http://www.twirpx.com/file/812519/">http://www.twirpx.com/file/812519/</a> 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	<a href="http://www.twirpx.com/file/1075400/">http://www.twirpx.com/file/1075400/</a> 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 пробоподготовительных 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 ситового 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 <sub>ОПК-3.1</sub>
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 <sub>ОПК-3.1</sub>
3	Дробление и измельчение проб Виды дробилок: конусные и щековые Шаровые мельницы Лабораторные истребители	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу	ОПК-3	ИДК <sub>ОПК-3.1</sub>
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 <sub>ОПК-3.1</sub>

#### 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: <i>Учебная аудитория для проведения лекций и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля</i>	<i>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</i>
--	---

## 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	<i>ИДК ОПК-3.1</i>	<b>Знает:</b> теоретические основы и методики пробоподготовительных операций; <b>Умеет:</b> подбирать пробоподготовительные операция для разных объектов отбираемых на	<b>Владеет материалом и терминологией по темам раздела 1.</b>	<b>Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела I;</b>	<b>УО</b>	<b>Т</b>

		различные исследования <b>Владеет:</b> навыками оформления результатов проведения пробоподготовительных операций		отвечает на вопросы из перечня вопросов на зачёт		
Раздел 2. Основы пробоподготовки	<i>ИДК ОПК-3.1</i>	<b>Знает:</b> стандарты в области управления качеством аналитической работы <b>Умеет:</b> выбирать оптимальные схемы подготовки проб к исследованиям <b>Владеет:</b> навыками работы с геологическими пробами, включающими в себя сушку, усреднение и квартование навесок, взвешивание	<b>Владеет материалом и терминологией по темам раздела 2.</b>	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	<i>ИДК ПК-8.1</i>	<b>Знает:</b> стандарты в области управления качеством аналитической работы <b>Умеет:</b> выбирать оптимальные схемы подготовки проб к исследованиям <b>Владеет:</b> нормативной документацией, навыками систематизации	<b>Владеет материалом и терминологией по темам раздела 3.</b>	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

(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 перекачивания 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 ситовой 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**

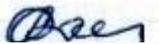
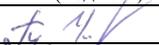
**Оценочные средства для промежуточной аттестации в форме зачёта**

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 <sub>ОПК-3.1</sub> , ПК-8 ИДК <sub>ПК-8.1</sub>

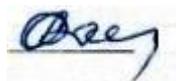
**Разработчики:**

 (подпись)	К.Г.-М.Н., доцент (занимаемая должность)	Сасим С.А. (инициалы, фамилия)
 (подпись)	К.Г.-М.Н., доцент (занимаемая должность)	Чикикшева Т.А. (инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учетом рекомендаций ПООП по направлению подготовки 05.03.01 Геология и профилю «Геология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры полезных ископаемых  
«17 » марта 2023 г.

Протокол № 6 Зав. Кафедрой



Сасим С.А.

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