

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Сибирская школа геонаук»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании ДОТ
Протокол №29 от 10 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОПРОБОВАНИЕ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

Квалификация: Горный инженер-геолог

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Мальцева Галина Дмитриевна
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Ланько Анна
Викторовна
Дата подписания: 23.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Тарасова Юлия
Игоревна
Дата подписания: 26.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Опробование твердых полезных ископаемых» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-4 Способен выбирать виды, способы опробования (рядового, геохимического, минералогического, технологического) и методы их анализа для изучения компонентов природной среды, включая горные породы и полезные ископаемые, при решении вопросов картирования, поисков, разведки, технологии разработки и переработки минерального сырья	ПК-4.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-4.2	Проводит опробование и анализирует полученные данные при решении вопросов подсчета прогнозных ресурсов и запасов, переработки минерального сырья	Знать виды опробования и способы отбора проб, применяемых на разных стадиях геологоразведочных работ; методы оценки достоверности опробования Уметь проводить опробование и анализировать полученные данные при решении вопросов подсчета прогнозных ресурсов и запасов, переработки минерального сырья Владеть методикой оценки достоверности опробования

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Опробование твердых полезных ископаемых» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы литологии и петрографии», «Геология месторождений полезных ископаемых», «Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Месторождения горючих полезных ископаемых и методика их оценки», «Основы геологии и методики поисков и разведки россыпных месторождений», «Производственная практика: производственно-технологическая практика», «Разведка и геолого-экономическая оценка полезных ископаемых», «Геология месторождений драгоценных и поделочных камней», «Основы горнопромышленной геологии и маркшейдерии», «Техногенные месторождения»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45
--------------------	--

	минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Опробование. Понятие. Теоретическая база опробования.	1, 2	6	4, 15	6					
2	Документация при опробовании	3	2							
3	Виды опробования	4, 5	6							
4	Способы отбора проб и условия их применения	6	4	5	2					
5	Виды опробования по стадиям геологоразведочн ых работ	7	4							
6	Обработка и анализ проб	8, 9	4	8, 9, 14	6					
7	Контроль опробования	10	6	1, 2, 3, 6, 7, 10, 11, 12, 13	18			1, 2	44	
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		32				80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Опробование. Понятие. Теоретическая база опробования.	Опробование полезных ископаемых – единственный научно-обоснованный способ выявления их качества, минерального и химического состава, внутреннего строения, физико-технических и технологических свойств и оценки их соответствия существующим требованиям промышленности. Особенности проб. Принцип неповторимости проб. Понятие достоверности и представительности проб
2	Документация при опробовании	Документация подразделяется на первичную и интеграционную. Первичная документация проводится непосредственно на месте отбора проб. К ней относятся буровые журналы, полевые книжки, журналы опробования и другие документы. Производимый отбор проб фиксируется непосредственно в журналах документации. Интеграционная или сводная документация (разрезы, планы и т.д.) содержат также информацию о местах отбора проб.
3	Виды опробования	Опробование по видам: химическое, минералогическое, техническое, технологическое, геофизическое.
4	Способы отбора проб и условия их применения	Специфические особенности проб. Это прежде геометрия, которая включает в себя размер пробы, геометрическую форму пробы и её ориентировку области замера. Факторы определяющие выбор способа отбора проб. Геометрия проб. Шаг опробования. Оптимальное число проб. Факторы определяющие выбор способа отбора проб. Факторы, определяющие расстояние между пробами. Количественные и качественные методы.
5	Виды опробования по стадиям геологоразведочных работ	Основные виды опробования в маршрутах (образцы, сколки, протоочки, шлифы, аншлифы, точечные сколковые, пунктирные сколковые, штуфы, борозды). Опробование на стадии поисков (геохимическое, геофизическое, литогеохимическое, шлиховое, гидрохимическое, атмосферическое, биогеохимическое). Опробование на стадии оценки и разведки (керновое, бороздовое, валовое, задирковое, точечное, штуфное). Техника взятия бороздовых проб. Избирательное истирание керна. Опробование скважин безкернового бурения. Опробование на стадии эксплуатационной разведки. Опробование при эксплуатации (товарное, забойное и на фабрике).
6	Обработка и анализ проб	Задача обработки – сократить пробу до малого конечного веса, сохранив ее представительность.

		Обработка проб включает несколько стадий: дробление (измельчение), просеивание (грохочение), перемешивание, сокращение. Схема обработки проб. Для химического анализа вес пробы доводится до 0,5 - 10, иногда до 100 граммов, что зависит от особенностей лабораторных методов. Химический анализ. Полуколичественный спектральный анализ. Пробирный анализ. Физические методы анализов. Минералогический анализ. Технический анализ. Геофизическое опробование.
7	Контроль опробования	Заверка кернового опробования. Заверка сечения бороздовой пробы. Заверка отбора проб. Контроль анализов: внутренний, внешний, арбитражный.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 7

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение необходимого количества проб при различной погрешности с различной вероятностью	2
2	Определение достоверности половинок керна	2
3	Контроль обработки проб	2
4	Имитация отбора проб	2
5	Оценка достоверности кернового опробования	2
6	Определение достоверности сечения бороздовых проб	2
7	Определение начального веса бороздовых и керновых проб, составление схем обработки проб.	2
8	Внутренний контроль анализа	2
9	Внешний контроль анализа	2
10	Заверка бороздового опробования задирковым	2
11	Определение расстояния между пробами	2
12	Определение коэффициента неоднородности в формуле обработки проб Ричардса - Чечотта	2
13	Учет ураганных проб	2
14	Контроль обработки проб	2
15	Проектирование опробовательских работ на месторождениях различных полезных ископаемых (металлических, неметаллических)	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	14
2	Решение специальных задач	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: решение конкретных задач по проектированию опробовательских работ на разных типах месторождений

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

1. Мальцева Г. Д. Экспертиза подсчета запасов месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / Г. Д. Мальцева, 2020. - 102.
2. Альбов М. Н. Опробование месторождений полезных ископаемых : учебное пособие для геологических специальностей вузов / М. Н. Альбов, 1975. - 231.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Мальцева Г. Д. Экспертиза подсчета запасов месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / Г. Д. Мальцева, 2020. - 102.
 2. Альбов М. Н. Опробование месторождений полезных ископаемых : учебное пособие для геологических специальностей вузов / М. Н. Альбов, 1975. - 231.
- Решение специальных задач заключается в определении видов и способов отбора проб в разных условиях различных типов полезных ископаемых.
- Студенту будет предложено провести проектирование опробовательских работ в зависимости от геологического строения месторождения, структурно- текстурных особенностей руд в различных выработках (скважинах, канавах, шурфах, подземных горных выработках, рудном складе). Для запланированных проб необходимо рассчитать вес проб и составить схему опроботки проб.
- Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам. Работы оформляются на компьютере, текст сопровождается рисунками, картами, расчетами.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
----------------------------------	---------------------	---

ПК-4.2	Знание видов опробования и способов отбора проб, применяемых на разных стадиях геологоразведочных работ; методы оценки достоверности опробования	Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение практических работ
--------	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

Стадийность геологоразведочных работ

Опробование. Решаемые задачи. Функциональное назначение на разных стадиях геологоразведочных работ.

Теоретические основы опробования. проба как модель объекта. Неповторимость.

Достоверность. Представительность.

Теоретические основы опробования. Изменчивость. Погрешность оценки среднего.

Необходимый объем проб.

Опробование при региональных геологоразведочных работах.

Прогнозно-поисковое опробование.

Оценочно - разведочное опробование.

Эксплуатационное опробование.

Виды опробования

Химическое опробование

Минералогическое опробование

Геофизическое опробование,

Технологическое опробование

Техническое опробование

Разновидности проб

Способы пробоотбора линейные.

Способы пробоотбора площадные.

Способы пробоотбора объемные.

Способы отбора проб и условия их применения.

Способы пробоотбора в горных выработках

Опробование скважин колонкового бурения

Отбор, укладка и этикетирование керна

Геолого-техническая документация скважин

Опробование скважин бескернового бурения

Опробование скважин ударно-канатного бурения

Опробование бортов карьера и рудных отвалов

Достоверность и представительность

Обработка проб

Обработка проб на россыпных месторождениях

Анализы проб

Контроль опробования

Принципы опробования

Контроль обработки проб
 Изучение случайной погрешности
 Изучение систематической погрешности
 Контроль результатов анализов проб
 Разновидности проб
 Факторы, определяющие выбор способа отбора проб
 Факторы, определяющие расстояние между пробами
 Обоснование системы (сети) опробования
 Групповые пробы
 Избирательное истирание и выкрашивание минералов при отборе проб
 Первичная документация
 Интеграционная документация
 Специфические особенности проб
 Особенности пробоотбора для специализированных исследований
 Определение начального веса проб

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал по опробованию, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой	Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, по большей части справляется с программным материалом по опробованию	Частично справляется с материалом по опробованию полезных ископаемых и решению практических задач геологоразведочных работ	Не справляется с программный материал по опробованию полезных ископаемых и не может увязать теоретические знания с практическими в “задаче”

7 Основная учебная литература

1. Мальцева Г. Д. Экспертиза подсчета запасов месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / Г. Д. Мальцева, 2020. - 102.
2. Альбов М. Н. Опробование месторождений полезных ископаемых : учебное пособие для геологических специальностей вузов / М. Н. Альбов, 1975. - 231.
3. Шевелев В. В. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений твердых полезных ископаемых : учебное пособие по дисциплине "Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых" для вузов по направлению 650100 "Прикладная геология" ... / В. В. Шевелев; под ред. В. А. Филонюка, 2004. - 367.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Ициксон М. И. Шлиховое опробование при геологической съемке и обзорных поисках / М. И. Ициксон, 1953 57,[3]

2. Атякин А. К. Опробование полезных ископаемых при бурении скважин / А. К. Атякин, 1968. - 264.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор мультимедиа BenQ MW621ST(с экраном 2*2м)