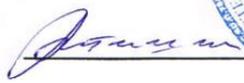


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

 П. А. Тишин



«30» июня 2023 г.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

ТЕРМОДИНАМИКА И КИНЕТИКА МИНЕРАЛЬНЫХ РАВНОВЕСИЙ

Направление подготовки
05.04.01 Геология

Направленность (профиль) подготовки:
«Эволюция Земли: геологические процессы и полезные ископаемые»

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.04.01 Геология, учебному плану направления подготовки 05.04.01 Геология, направленности (профиля) «Эволюция Земли: геологические процессы и полезные ископаемые» и рабочей программе по данной дисциплине.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине хранится на кафедре минералогии и геохимии.

Разработчики ФОС:

Лычагин Дмитрий Васильевич, заведующий кафедрой минералогии и геохимии геолого-географического факультета, профессор, доктор физико-математических наук.

Асочакова Евгения Михайловна, доцент кафедры минералогии и геохимии геолого-географического факультета, кандидат геолого-минералогических наук.

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 7 от 22.06.2023 г.

Руководитель ОПОП

«Эволюция Земли: геологические процессы
и полезные ископаемые»



В.В. Врублевский

1 Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-3 Способен самостоятельно обобщать результаты, полученные в процессе решения профессиональных задач, разрабатывать рекомендации их по практическому использованию.

ПК-1 Способен решать стандартные и нестандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий, в т.ч. ГИС- и ГГИС-технологий.

Таблица 1 – Уровни освоения компетенций и критерии их оценивания

Компетенция	Индикатор компетенции	Результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания результатов обучения			
			Допороговый	Пороговый	Достаточный	Повышенный
ОПК-1	ИОПК-1.3	Решает задачи профессиональной деятельности, синтезируя фундаментальные знания и результаты современных исследований в области специальных разделов геологических наук и смежных разделов естественнонаучной области знаний	Отсутствие умений решать задачи профессиональной деятельности, синтезируя фундаментальные знания и результаты современных исследований в области специальных разделов геологических наук и смежных разделов естественнонаучной области знаний	Общие, но не структурированные умения решать задачи профессиональной деятельности, синтезируя фундаментальные знания и результаты современных исследований в области специальных разделов геологических наук и смежных разделов естественнонаучной области знаний	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения решать задачи профессиональной деятельности, синтезируя фундаментальные знания и результаты современных исследований в области специальных разделов геологических наук и смежных разделов естественнонаучной области знаний	Сформированное умение решать задачи профессиональной деятельности, синтезируя фундаментальные знания и результаты современных исследований в области специальных разделов геологических наук и смежных разделов естественнонаучной области знаний
ОПК-3	ИОПК-3.1	Определяет критерии оценки и качество (качественные показатели) выполненных научных исследований / производственных работ (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры) в зависимости от поставленных задач	Отсутствие умений определять критерии оценки и качество (качественные показатели) выполненных научных исследований / производственных работ (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры) в зависимости от поставленных задач	Общие, но не структурированные умения определять критерии оценки и качество (качественные показатели) выполненных научных исследований / производственных работ (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры) в зависимости от поставленных задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения определять критерии оценки и качество (качественные показатели) выполненных научных исследований / производственных работ (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры) в зависимости от поставленных задач	Сформированное умение определять критерии оценки и качество (качественные показатели) выполненных научных исследований / производственных работ (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры) в зависимости от поставленных задач

ПК-1	ИПК-1.1	Определяет необходимые характеристики геологических объектов и процессов для формирования концептуальной модели в рамках решения задач профессиональной деятельности	Отсутствие умений определять необходимые характеристики геологических объектов и процессов для формирования концептуальной модели в рамках решения задач профессиональной деятельности	Общие, но не структурированные умения определять необходимые характеристики геологических объектов и процессов для формирования концептуальной модели в рамках решения задач профессиональной деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения определять необходимые характеристики геологических объектов и процессов для формирования концептуальной модели в рамках решения задач профессиональной деятельности	Сформированное умение определять необходимые характеристики геологических объектов и процессов для формирования концептуальной модели в рамках решения задач профессиональной деятельности
	ИПК-1.3	Проводит комплексный анализ и интерпретацию геологической модели с целью получения новых данных для решения задач профессиональной деятельности	Отсутствие умений проводить комплексный анализ и интерпретацию геологической модели с целью получения новых данных для решения задач профессиональной деятельности	Общие, но не структурированные умения проводить комплексный анализ и интерпретацию геологической модели с целью получения новых данных для решения задач профессиональной деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения проводить комплексный анализ и интерпретацию геологической модели с целью получения новых данных для решения задач профессиональной деятельности	Сформированное умение проводить комплексный анализ и интерпретацию геологической модели с целью получения новых данных для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	ИОПК-3.3	Способен находить новые способы решения и получать новые знания в ходе решения задач в области профессиональной деятельности (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры)	Отсутствие умений находить новые способы решения и получать новые знания в ходе решения задач в области профессиональной деятельности (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры)	Общие, но не структурированные умения находить новые способы решения и получать новые знания в ходе решения задач в области профессиональной деятельности (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры)	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения находить новые способы решения и получать новые знания в ходе решения задач в области профессиональной деятельности (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры)	Сформированное умение находить новые способы решения и получать новые знания в ходе решения задач в области профессиональной деятельности (в соответствии с направленностью (профилем) магистратуры)

2 Этапы формирования компетенции в курсе и виды оценочных средств

№	Раздел дисциплины	Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства
1	Тема 1. Теоретические основы физико-химического анализа	ИОПК-1.3	реферат
2	Тема 2. Геохимия и термодинамические параметры эндогенных процессов рудообразования	ИПК-1.1, ИПК-1.3 ИОПК-3.1, ИОПК-3.3	задание
3	Тема 3. Геохимия и термодинамические параметры метаморфических и гидротермальных процессов	ИПК-1.1, ИПК-1.3 ИОПК-3.1, ИОПК-3.3	задание
4	Тема 4. Экспериментальные методы оценки параметров рудообразования	ИПК-1.1, ИПК-1.3 ИОПК-3.1, ИОПК-3.3	задание
5	Тема 5. Термодинамическое моделирование процессов рудообразования	ИПК-1.1, ИПК-1.3 ИОПК-3.1, ИОПК-3.3	задание

3 Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости лекций и выполнения заданий на практических занятиях

ИОПК-1.3

Реферат

Примерные темы рефератов

1. Условия и способы образования руд при магматическом рудообразовании
2. Условия и способы образования руд в пегматитах
3. Условия и способы образования рудоносных карбонатитов
4. Условия и способы образования руд в скарнах и магнезиально-кальциевых метасоматитах
5. Условия протекания рудообразующего вулканогенно-осадочного процесса
6. Физико-химический анализ парагенезисов минералов
7. Методы оценки параметров гидротермального рудообразования
8. Сосуществующие минералы и оценка температур и давлений при рудообразовании
9. Преобразование руд и рудообразование при метаморфизме.

ИПК-1.1

Задание

Примеры заданий

Задание 1. Составления списка опубликованных источников (базы данных термодинамических параметров и т.п., монографии, научные статьи, информационно-аналитические обзоры и сайты) по геологическим процессам рудообразования

Задание 2. Работа с учебными и музейными коллекциями минералов, руд и пород для наблюдения минеральных парагенезисов, структурно-текстурных особенностей.

ИПК-1.3

Задание

Примеры заданий

Задание 3. Составить классификационную таблицу с термодинамическими параметрами, рудными минеральными парагенезисами, структурно-текстурными характеристиками эндогенных, экзогенных, метаморфогенных процессов рудообразования.

ИОПК-3.1

Задание

Примеры заданий

Задание 4. Работа с диаграммами состояний и минеральных равновесий в различных системах (растворы, флюиды, расплавы) и их отображение в реальных рудных объектах.

ИОПК-3.3

Задание

Примеры заданий

Задание 5. Индивидуальные задания: составление и представление базы данных физико-химических условий исследуемых геологических объектов, расчет равновесий (диаграмм состояний) между главными рудными минералами объекта, прогнозирование новых минералов, запрещенных парагенезисов и т.д.

Оценивание результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля происходит на основании критериев, обозначенных в таблице 1. Сводные данные текущего контроля успеваемости по дисциплине отражаются в электронной информационно-образовательной среде НИ ТГУ. Проверка уровня сформированности компетенций осуществляется в процессе промежуточной аттестации.

4 Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации

Зачет в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два вопроса теоретического и один – практического содержания. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Первая часть содержит два теоретических вопроса по дисциплине, проверяющих знания об условиях и способах образования руд (ИОПК-1.3). Ответы на вопросы даются в развернутой форме.

Вторая часть билета содержит один практический вопрос, проверяющий умение проводить термодинамические расчёты (ИПК-1.1, ИПК-1.3, ИОПК-3.1, ИОПК-3.3).

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

ИОПК 1.3

Примерные вопросы

1. Оцените температуры кристаллизации базальтовых расплавов?
2. Что понимается под ферритизацией силикатных расплавов?
3. Каковы температуры кристаллизации гранитных расплавов?
4. С чем связаны сомнения в возможности существования карбонатных расплавов?
5. Что понимают под критической температурой воды?
6. Каким методом можно оценить температуру диссоциации карбонатов?
7. Что понимают под инертными и вполне подвижными компонентами при анализе минеральных парагенезисов?
8. О чём свидетельствуют структуры распада рудных минералов?
9. В каких системах координат обычно исследуют минеральные парагенезисы?
10. Геохимические особенности эндогенных процессов рудообразования?

Примеры?

11. Геохимия и термодинамика грейзенового процесса? Примеры руд?
12. Особенности геохимии и термодинамики экзогенных процессов?

Отличительные черты?

13. Влияние диагенетических преобразований в рудообразовании?
14. Геохимия водородного рудообразования?
15. Геохимический состав минералообразующих растворов по включениям?
16. Примеры геологических термометров и барометров? Особенности использования?
17. Методы термодинамического моделирования?

Талон сдачи дисциплины

Критерий	Грамотность изложения	Использование терминов	Логичность /последовательность	Использование примеров	Свобода повествования
ФИО _____ Билет № _____ Основные вопросы В1 _____ В2 _____ Дополнительные вопросы					
Вопрос 1					
Вопрос 2					
Вопрос 3					
Доп.вопросы	_____ (если нет доп. Вопросов, то 0 баллов, если есть, то оценка по тем же критериям, но минус 2 балла)				
Средний балл за промежуточную аттестацию _____					

Критерии оценивания каждого из трех вопросов:

Критерий	5	4	3	2
Грамотность изложения	Ответ изложен грамотным научным языком, по существу вопросы	Ответ изложен грамотным (не всегда научным языком), не все по существу вопроса (не точно понимает о чем следует рассказать)	Ответ изложен преимущественно грамотным языком, много общих фраз. Нет конкретики	Вопрос не раскрыт. Повествование о другом. Вообще не было ответа
Использование терминов	Все термины употреблены корректно, все понятия раскрыты верно.	Не все термины употреблены правильно, присутствуют отдельные некорректные утверждения.	Имелись затруднения или допущены значительные ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов	Не умеет правильно пользоваться терминами, ключевые для учебного курса понятия, содержащиеся в вопросе, трактуются ошибочно
Логичность/последовательность	Ответ дан в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений	Ответ дан в определенной логической последовательности, требует незначительных дополнительных пояснений	Ответ на вопрос раскрыт не последовательно, но показано общее понимание вопроса, при этом требующее значительных дополнительных пояснений	отсутствием логичности и последовательности
Использование примеров	Ответ проиллюстрирован примерами в должной мере.	Ответ не проиллюстрирован примерами в должной мере.	Студент испытывает проблемы с приведением конкретных примеров (только при помощи наводящих вопросов)	Примеры не приведены
Ответ	Свободное изложение ответа без использования «листка»	Достаточно свободное изложение ответа с редким подглядыванием	Изложение ответа по 50/50	Ответ «не отрываясь от листка»

В результате за каждый вопрос можно набрать от 10 до 25 баллов или от 20 до 50 баллов за два вопроса.

Оценка:

«Отлично» – с 45 баллов,

«Хорошо» – с 35 баллов,

«Удовлетворительно» – с 25 баллов.

ИПК-1.1, ИПК-1.3, ИОПК-3.1, ИОПК-3.3

Примеры заданий

Активные методы обучения при выполнении заданий	
<p>1. Систематизировать термодинамические параметры геологических процессов рудообразования (анализировать)</p> <p>2. Прогнозировать физико-химические факторы минеральных равновесий (оценивать)</p> <p><i>Индивидуальный проект «Минеральные равновесия в исследуемом геологическом объекте» выполняется по собственным данным</i></p>	
Результат обучения по выполненным заданиям	Задания, формирующие оценочные мероприятия
Проводить анализ опубликованной и полученной информации о различных геологических объектах для выделения физико-химических условий образования главных рудных и нерудных минеральных парагенезисов и их особенностях (анализировать)	Задание 1. Составления списка опубликованных источников (базы данных термодинамических параметров и тп., монографии, научные статьи, информационно-аналитические обзоры и сайты) по геологическим процессам рудообразования Задание 2. Работа с учебными и музейными коллекциями минералов, руд и пород для наблюдения минеральных парагенезисов, структурно-текстурных особенностей.
Определять рудообразующую систему по набору термодинамических параметров, минеральных парагенезисов и их структурно-текстурных характеристик (анализировать)	Задание 3. Составить классификационную таблицу с термодинамическими параметрами, рудными минеральными парагенезисами, структурно-текстурными характеристиками эндогенных, экзогенных, метаморфогенных процессов рудообразования
Интерпретировать диаграммы состояний известных минеральных равновесий (применять)	Задание 4. Работа с диаграммами состояний и минеральных равновесий в различных системах (растворы, флюиды, расплавы) и их отображение в реальных рудных объектах
Решать профессиональные задачи на основе комплексной оценки физико-химических факторов минеральных равновесий в рудообразующих системах (применять)	Задание 5. Индивидуальные задания: составление и представление базы данных физико-химических условий исследуемых геологических объектов, расчет равновесий (диаграмм состояний) между главными рудными минералами объекта, прогнозирование новых минералов, запрещенных парагенезисов и т.д.

Задание оценивается «зачтено», «не зачтено»

5 Шкала формирования итоговой оценки

Задание оценивается «зачтено», «не зачтено»

Оценка	Критерии оценки
Зачтено	Выполнены практические задания, написан реферат, за ответы на вопросы более 25 баллов
Не зачтено	Невыполнение практических заданий и отсутствие реферата, за ответы на вопросы менее 25 баллов