

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
и.о. декана Геологического факультета
чл.-корр. РАН _____/Н.Н.Ерёмин/
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидротермальные изменения скальных грунтов

Автор-составитель: Фролова Ю.В.

Уровень высшего образования:
Магистратура (ИМ)

Направление подготовки:
05.04.01 «Геология»

Направленность (профиль) ОПОП:
«Гидрогеология, инженерная геология, геокриология»

Магистерская программа
Инженерная геология

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № _____, _____)

Москва

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

Год (годы) приема на обучение – 2022

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидротермальные изменения скальных грунтов» является приобретение студентами теоретических знаний об инженерно-геологических особенностях гидротермально-метасоматических пород.

Главная задача курса заключается в развитии у студентов умения правильно диагностировать гидротермально-метасоматические породы, получении знаний об условиях их формирования, распространении, типах, классификациях, составе, строении и свойствах.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс «Гидротермальные изменения скальных грунтов» посвящен инженерно-геологическим аспектам гидротермального метасоматоза. Он направлен на получение студентами теоретических знаний об изменении состава и свойств скальных грунтов под действием термальных вод в районах современной и древней вулканической активности. Курс состоит из лекций, на которых рассматриваются особенности гидротермального метасоматоза, строение и типы гидротермальных систем, их распространение, фации гидротермально-метасоматических пород, основные вторичные минералы, структурно-текстурные особенности гидротермально-метасоматических пород. Отдельный раздел посвящен условиям образования и инженерно-геологическим особенностям основных типов гидротермально-метасоматических пород - вторичных кварцитов, кварц-адуляровых метасоматитов, пропилитов, гидротермальных аргиллитов и опалитов. В заключении рассматривается роль гидротермальных преобразований пород в формировании инженерно-геологических условий геотермальных районов.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП – относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

базируется на знаниях по дисциплинам: «Инженерная геология, часть 1. Грунтоведение», «Петрография», «Дополнительные главы по грунтоведению»

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-3.М. Способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач. (формируется частично)	М.ОПК-3. И-1. Определяет цель, задачи, обосновывает актуальность и разрабатывает логическую схему проекта в профессиональной области. М.ОПК-3. И-2. Формулирует методику решения исследовательских задач на основе классических подходов и инновационных идей геологических и смежных	Знать: инженерно-геологические особенности гидротермально-измененных скальных грунтов и методику их изучения Уметь: определять цель, задачи, обосновывать актуальность и разрабатывать логическую схему исследования гидротермально-измененных скальных грунтов; формулировать методику решения исследовательских задач Владеть: методикой изучения гидротермально-измененных скальных грунтов

<p>ОПК-5.М. Способен представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности (формируется частично)</p>	<p>наук. М.ОПК-5. И-1. Владеет навыками представления результатов научной и практической деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами, принятыми в профессиональном сообществе. М.ОПК-5. И-2. Умеет защищать полученные результаты в ходе обсуждения</p>	<p>Знать: принципы обобщения и анализа литературных данных при подготовке реферата. Уметь: представлять и защищать результаты исследовательской деятельности в виде реферата Владеть: навыками представления результатов исследовательской деятельности в виде реферата</p>
<p>СПК-3.М (2). Способность анализировать, обобщать и систематизировать результаты инженерно-геологических исследований и изысканий в соответствии с поставленными задачами и действующими нормативными документами (формируется частично).</p>	<p>М.СПК-3. И-1. Владеет навыками анализа, обобщения, систематизации и интерпретации данных в области инженерной геологии М.СПК-3. И-2. Знает и умеет применять действующие нормативные документы для анализа и обобщения результатов инженерно-геологических исследований и изысканий</p>	<p>Знать: методику изучения состава, строения и свойств гидротермально-измененных скальных грунтов Уметь: диагностировать гидротермально-измененные скальные грунты, определять их состав, показатели физических и физико-механических свойства в соответствии с нормативными документами, обобщать и анализировать полученные данные. Владеть: методикой изучения гидротермально-измененных скальных грунтов в соответствии с нормативными документами</p>

4. Объем дисциплины (модуля) составляет **1** з.е., в том числе **28** академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем (лекции), **8** академических часов на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.)

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы		Самостоятельная работа обучающегося, часы Виды самостоятельной работы, часы		
		Занятия лекционного типа	Всего	Изучение литературы	Подготовка реферата	Всего
Раздел 1. Введение. Общие представления о гидротермальном метасоматозе. Понятие “гидротермальная система”. Строение и типы гидротермальных систем. Происхождение термальных вод. Геотермальные ресурсы.	8	4	4	4		4
Раздел 2. Преобразование состава и строения пород под действием термальных вод. Фации гидротермально-метасоматических пород. Основные вторичные минералы. Структурно-текстурные характеристики.	4	4	4			
Раздел 3. Условия образования и инженерно-геологические особенности гидротермально-метасоматических пород	14	14	14			
Раздел 4. Гидротермальные преобразования пород как фактор формирования инженерно-геологических условий геотермальных районов.	4	4	4			
Текущая аттестация 1: защита реферата	4				4	4
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	2		2			
Итого	36		28		8	

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций:

Раздел 1. Общие представления о метасоматозе. Типы метасоматоза. Гидротермальный метасоматоз. Понятие “гидротермальная система”. Строение и типы гидротермальных систем. Происхождение термальных вод. Геотермальные ресурсы.

Раздел 2. Преобразование состава и строения пород под действием термальных вод. Фации гидротермально-метасоматических пород. Основные вторичные минералы. Структурно-текстурные особенности гидротермально-метасоматических пород.

Раздел 3. Условия образования и инженерно-геологические особенности гидротермально-метасоматических пород – вторичных кварцитов, пропилитов, кварц-адуляровых метасоматитов, аргиллизитов, опалитов. Динамика изменения свойств пород при гидротермальных преобразованиях.

Раздел 4. Гидротермальные преобразования пород как фактор формирования инженерно-геологических условий геотермальных районов. Изменение рельефа, миграция и изменение режима термопроявлений, оседание поверхности, гидротермальные взрывы, изменение НДС, активизация экзогенных геологических процессов под действием гидротермальной активности.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при защите рефератов.

Примерный перечень тем рефератов (не менее 10 тем):

1. Гидротермально-метасоматические породы как грунты
2. Влияние гидротермальной переработки на физико-механические свойства скальных грунтов.
3. Зависимость физико-механические свойства скальных грунтов от степени их гидротермальной переработки.
4. Гидротермальная аргиллизация и ее влияние на физико-механические свойства скальных грунтов.
5. Зональность в строении гидротермальных систем.
6. Инженерно-геологические особенности гидротермально-метасоматических пород.
7. Изменение состава и свойств скальных грунтов в разрезе термальных полей.
8. Гидротермальные системы Камчатки и Курильских островов.
9. Использование геотермальных ресурсов для тепло- и электрофикации.
10. Активизация оползневых процессов в результате гидротермальной переработки скальных грунтов

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации (зачет):

1. Геотермальные ресурсы, их использование.
2. Типы метасоматоза. Что такое гидротермальный метасоматоз? В чем отличие метасоматоза и метаморфизма?
3. Гидротермальная система: определение, основные типы, структура, эволюция.
4. Существующие точки зрения по вопросу формирования термальных вод.
5. Фации гидротермально-метасоматических пород.
6. Изменение состава пород при гидротермально-метасоматических процессах. Основные вторичные минералы.
7. Изменение структурно-пространственной организации пород при гидротермально-метасоматических процессах
8. Условия образования и инженерно-геологические особенности вторичных кварцитов.
9. Условия образования и инженерно-геологические особенности кварц-адуляровых

- метасоматитов.
10. Условия образования, классификация и инженерно-геологические особенности пропилитов.
 11. Условия образования и инженерно-геологические особенности гидротермальных аргиллитов.
 12. Условия образования и инженерно-геологические особенности опалитов.
 13. Факторы, влияющие на физико-механические свойства гидротермально-метасоматических пород.
 14. Динамика изменения физико-механических свойств скальных грунтов при гидротермально-метасоматических процессах.
 15. Что такое термальное поле? Как оно образуется?
 16. Изменение состава и свойств пород в разрезе термальных полей.
 17. Особенности изменения состава и свойств пород в разрезе гидротермальных систем.
 18. Особенности гидротермальных глинистых грунтов.
 19. Геологические процессы, вызванные гидротермальной деятельностью.
 20. Гидротермальные преобразования пород как фактор формирования инженерно-геологических условий геотермальных районов.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине «Гидротермальные изменения скальных грунтов» (зачет)

Результаты обучения, соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания классификаций и основных типов грунтов гидротермально-метасоматического генезиса их инженерно-геологических особенностей (<i>устный опрос</i>).	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения самостоятельно диагностировать гидротермально-измененный скальный грунт (<i>устный опрос</i>).	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)
Навыки владения знаниями о гидротермальной переработке скальных грунтов и ее влиянии на компоненты инженерно-геологических условий геотермальных районов. (<i>устный опрос</i>)	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

- Гидротермальные системы и термальные поля Камчатки. Владивосток: ДВНЦ, 1976. – 283 с.
 Граменицкий Е.Н. Петрология метасоматических пород. Учебное пособие. М.: ИНФА-М, 2012. – 221 с.
 Метасоматизм и метасоматические породы / Под ред. В.А. Жарикова, В.Л. Русинова. М.: Научный мир, 1998. – 490 с.

- дополнительная литература:

Геотермальные ресурсы. / Белоусов В.И., Постников А.И., Мельников Д.В., Белоусова С.П. Учебно-методическое пособие. П-Камчатский. КПКУ. 2005. 105 с.

Ерошев-Шак В.А. Гидротермальный субповерхностный литогенез Курило-Камчатского региона. М.: Наука, 1992. 131 с.

Коржинский Д.С. Основы метасоматизма и метамагматизма. М.: Наука, 1993. 235 с.

Паужетские горячие воды на Камчатке. М.: Наука, 1965. 205 с.

Структура гидротермальной системы. М.: Наука, 1993. 295 с.

Фролова Ю.В., Ладыгин В.М., Рычагов С.Н. Инженерно-геологические особенности гидротермально-метасоматических пород Камчатки и Курильских островов // Инженерная геология, 2011. №1. с.48-64.

Б) Перечень программного обеспечения:

- лицензионное

- нелицензионное и свободного доступа

пакет программ Open Office

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- база данных Международной геотермальной ассоциация <https://www.lovegeothermal.org/>

Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- поисковая система научной информации www.scopus.com

- электронная база научных публикаций www.webofscience.com

Д) Материально-техническое обеспечение:

- Помещения: аудитория, рассчитанная на группу из 10 учащихся.

- Оборудование: мультимедийный проектор, компьютер

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель: Ответственный за курс — Фролова Юлия Владимировна, доцент кафедры инженерной и экологической геологии.

11. Разработчики программы: Фролова Юлия Владимировна, доцент кафедры инженерной и экологической геологии.