

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
**И.о декана Геологического факультета**  
**чл.-кор. РАН**

\_\_\_\_\_ /Н.Н. Еремин/  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Многолетнемерзлые горные породы зарубежных стран**

Автор-составитель: Лисицына О.М.

**Уровень высшего образования:**  
*Магистратура*

**Направление подготовки:**  
**05.04.01 Геология**

Магистерская программа:  
*«Гидрогеология, инженерная геология, геокриология»*

Форма обучения:  
*Очная*

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

Москва

---

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

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.*

## **Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины " Многолетнемерзлые горные породы зарубежных стран" является ознакомление с региональными закономерностями формирования и распространения многолетнемерзлых пород в конкретных странах за пределами России и всего Земного шара в целом.

**Главные задачи** заключаются в необходимости дать студентам представление о многолетнемерзлых породах зарубежных стран; на современном уровне знаний охарактеризовать основные закономерности распространения и формирования многолетнемерзлых пород в зависимости от геолого-географических условий и истории развития различных регионов.

**1. Место дисциплины в структуре ООП ВО** - вариативная часть, дисциплина по выбору, курс – II, семестр – 3.

**2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:**

освоение дисциплин «Современные проблемы геологии», «Геокриология», «Криопетрография», «Мерзлотные процессы и явления», «Геоинформационные системы и геокриологическое картирование».

Дисциплина необходима для научно-исследовательской работы и выполнения выпускных квалификационных работ.

**3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.**

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-3. Способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки

ОПК-5. Способность представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности.

ПК-2. Способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования теоретических и практических знаний в области геологии.

ПК-5. Способность использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач.

СПК-1.. Способность использовать современные научные представления о закономерностях формирования и развития мерзлых толщ и криогенных геологических процессов; способность применять современные методики комплексного изучения криосферы Земли и других планет для решения научных и прикладных задач геокриологии.

**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):**

**знать** закономерности формирования и распространения многолетнемерзлых горных пород в разных геолого-географических условиях Земли; особенности формирования и развития многолетнемерзлых пород и криогенных явлений в разных странах; методики составления региональных геокриологических карт;

**уметь** характеризовать геокриологические условия и выявлять региональные закономерности их формирования; составлять геокриологическое районирование и классификации планетарного и континентального масштаба; читать и анализировать геокриологические карты и разрезы, чтобы применять полученные знания в своей практической деятельности; оценивать возможность образования и деградации мерзлых толщ;

**владеть** навыками чтения обзорных геокриологических карт, составленных по разным методикам; методическими приемами изучения пространственного распределения геокриологических характеристик; приемами выявления геокриологических закономерностей; навыками составления схем общего геокриологического районирования и обзорных геокриологических разрезов.

**4. Формат обучения** – лекционные и семинарские занятия.

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет **2** з.е., в том числе **28** академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (**28** часов – занятия лекционного типа), **44** академических часа на самостоятельную работу обучающихся (в том числе **2** часа – групповые консультации, **4** часов – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации). Форма промежуточной аттестации – зачет

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

#### **Краткое содержание дисциплины (аннотация)**

Главная цель курса – изучение закономерностей формирования и развития многолетнемерзлых пород на Земле. В задачи курса входит знакомство с методами изучения многолетнемерзлых пород; анализ влияния геолого-географических факторов конкретных территорий на геокриологические условия. Рассматриваются геокриологические условия (распространение, строение и мощность криолитозоны, температура пород, криогенные явления, состав, криогенное строение мерзлых пород и пр.).

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)			
		Виды контактной работы, часы			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Введение		2		2	
Раздел 1. Теоретические и методические основы изучения криолитозоны зарубежных стран		4	0	4	Подготовка к контрольной работе, 5 часов
Раздел 2. Современные условия существования криолитозоны Земли		6	0	6	Подготовка к контрольной работе, 5 часов
Раздел 3. Многолетнемерзлые породы континентов Северного полушария.		10	0	10	Подготовка к контрольной работе, подготовка реферата и доклада с презентацией, 18 часов
Раздел 4. Многолетнемерзлые породы континентов Южного полушария		6	0	6	Подготовка к контрольной работе, подготовка реферата, 12 часов
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>					4
<b>Итого</b>	<b>72</b>		<b>28</b>		<b>44</b>

## **Содержание разделов дисциплины:**

### **Введение**

Предмет, цели и задачи курса. Степень изученности территорий разных стран. Международная ассоциация мерзлотоведов.

### **Раздел 1. Теоретические и методические основы изучения криолитозоны зарубежных стран.**

Анализ закономерностей формирования и развития геокриологических условий России как ключ к пониманию особенностей криолитозоны в разных странах. Закономерности распространения и строения криолитозоны континентов Северного полушария и Земли в целом. Субэральная, субгляциальная и субмаринная криолитозона. Принципы и методы составления схем общего геокриологического районирования и обзорных геокриологических карт и разрезов. Циркумарктическая карта вечной мерзлоты и подземных льдов.

### **Раздел 2. Современные условия существования криолитозоны Земли.**

Распространение многолетнемерзлых пород на Земле. Высокоширотная и высокогорная мерзлота. Планетарные, континентальные и региональные факторы и условия формирования многолетнемерзлых пород на Земле. Геолого-тектоническое районирование Земли, глубинные тепловые потоки. Климат и криолитозона Земли. Растительность и криолитозона Земли. Геокриологическая широтная зональность, секториальность и высотная поясность. Районирование Земли по условиям существования мерзлых пород.

### **Раздел 3. Многолетнемерзлые породы континентов Северного полушария.**

*Многолетнемерзлые породы Евразии.* Высокоширотная мерзлота Шпицбергена, Фенноскандии, Исландии. Геокриологические условия Монголии. Геокриологические условия Китая. Карта снега, льда и мерзлых пород Китая. Альпийская мерзлота Западной Европы, Кавказа., Центральной и Восточной Азии.

*Многолетнемерзлые породы Северной Америки.* Геокриологические условия Аляски. Геокриологические условия Канады. Альпийская мерзлота Северной и Центральной Америки. Геокриологические карты Аляски и Канады. Криосфера Гренландии.

### **Раздел 4. Многолетнемерзлые породы континентов Южного полушария.**

*Распространение многолетнемерзлых пород в Южной Америке, Африке и Австралии. Криосфера Антарктиды.*

В каждом регионе разделов 3 и 4 многолетнемерзлые породы рассматриваются как с позиций геолого-географических особенностей территории, так и с позиций закономерностей формирования и развития геокриологических условий. Характеризуются температура пород, распространение и многолетнемерзлых пород и таликов по площади в зависимости от ландшафтно-климатических, геолого-тектонических и геоморфологических условий; их мощность и криогенное строение в зависимости от геологической и палеогеографической истории развития региона в четвертичное время; особенности распространения и развития мерзлотно-геологических криогенных процессов и явлений.

### **Рекомендуемые образовательные технологии**

При реализации программы дисциплины «Криолитозона зарубежных стран» используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с презентациями; на семинарах – доклады с презентациями. Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации и помощь в написании рефератов и при выполнении практических работ) и индивидуальную работу студента в компьютерном классе кафедры геокриологии.

### **Содержание семинаров.**

Более подробное рассмотрение материала лекций. Выступления студентов с докладами на основе опубликованных в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах статей, отражающих наиболее современные и крупные научные результаты, и их обсуждение.

## **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 сдаче каждым студентом реферата и выступлении с докладом

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные работы.

#### ***Примерный перечень вопросов контрольных работ для проведения текущего контроля***

1. Сколько международных конференций по мерзлотоведению состоялось?
2. Кто из российских ученых входил и входит в исполнительный комитет международной ассоциации мерзлотоведов?
3. Составляющие криосферы Земли.
4. Основные этапы развития оледенений и криолитозоны Земли в кайнозое.
5. Где на Земле в четвертичное время формировались покровные ледники (в каких странах, частях континентов)?
6. Какую часть суши Земли и Северного полушария занимают многолетнемерзлые породы?
7. В каких странах распространена высокоширотная (полярная) мерзлота?
8. В каком случае мерзлые породы в горах относят к высокогорной (альпийской) мерзлоте?
9. В чем проявляется широтная геокриологическая зональность, высотная геокриологическая поясность и геокриологическая секториальность (на примере России)?
10. Какие геокриологические секторы выделяются в Евразии, в Северной Америке?
11. Закономерности распространения криогенных явлений (на примере России).
12. Какие крупные климатоформирующие орографические барьеры Вы знаете в Северном полушарии?
13. Где на Земле распространена субгляциальная криолитозона?
14. Что и каким способом отражено на циркумарктической карте вечной мерзлоты и подземных льдов масштаба 1 : 10 000 000?
15. В каких типах климата (по Кёппену) существуют многолетнемерзлые породы?
16. Характеристика группы высокоширотных климатов.
17. Характеристика климата высокогорий.
18. Приведите примеры стран в области криолитозоны с морским и резко континентальным климатом.
19. Какие климатические области выделяют в Арктике?
20. Для каких природных зон (высотных поясов) характерны многолетнемерзлые породы?
21. Дайте общую характеристику растительности по зонам (высотным поясам) в пределах криолитозоны.
22. Какие крупные тектонические области (в криолитозоне) выделяют в Северной Америке (Гренландии, Скандинавии, Монголии, Китае и пр.)?
23. В каких странах мерзлые породы распространены на щитах древних платформ (в складчатых поясах разного возраста, на вулканическом плато и пр.)?
24. Тепловой поток из недр Земли и его влияние на мощность мерзлых толщ горных пород.
25. Факторы и условия, определяющие строение и мощность криолитозоны.

#### ***Примерные темы рефератов (по выбору):***

1. Геокриологические условия Шпицбергена.
2. Геокриологические условия Фенноскандии.
3. Геокриологические условия Исландии.
4. Альпийская криолитозона Европы.
5. Геокриологические условия Монголии.
6. Геокриологические условия Китая.

7. Альпийская криолитозона центральной и восточной Азии.
8. Геокриологические условия Аляски.
9. Геокриологические условия Канады.
10. Альпийская криолитозона Северной и Центральной Америки.
11. Криосфера Гренландии.
12. Мерзлые породы в Южном полушарии.
13. Криосфера Антарктиды.

Геокриологические условия конкретного региона (континента, страны, части страны) характеризуются по следующему плану:

1. Физико-географические условия (в том числе ледники).
2. Геологическое строение. Тектоника.
3. Геокриологические условия (распространение, строение и мощность криолитозоны, талики; криогенное строение и льдистость мерзлых пород; температура пород, криогенные процессы и явления).
4. Список используемой литературы.

Реферат сопровождается обзорной геокриологической картой или схемой, геокриологическим разрезом и другими иллюстрациями.

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

### ***Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:***

1. Общие закономерности формирования и распространения многолетнемерзлых пород в России
2. Закономерности распространения многолетнемерзлых пород на Земле.
3. Циркумарктическая карта вечной мерзлоты и подземных льдов.
4. Геокриологические условия Шпицбергена.
5. Геокриологические условия северной Фенноскандии.
6. Геокриологические условия Исландии.
7. Альпийская мерзлота Европы.
8. Мерзлые породы и криогенные явления в Альпах
9. Мерзлые породы в Карпатах
10. Мерзлые породы Кавказа
11. Криогенные явления в области альпийской мерзлоты
12. Геокриологические условия Монголии.
13. Геокриологические условия Китая.
14. Альпийская мерзлота Тянь-Шаня и Памира
15. Альпийская мерзлота центральной и восточной Азии.
16. Закономерности формирования многолетнемерзлых пород Северной Америки.
17. Геокриологические условия Аляски.
18. Геокриологические условия Канады.
19. Геокриологические условия Северо-Западных территорий Канады.
20. Геокриологические условия Канадского Арктического архипелага.
21. Криогенные явления арктических равнин Канады и Аляски.
22. Альпийская мерзлота Северной и Центральной Америки.
23. Криосфера Гренландии.
24. Мерзлые породы в Южном полушарии.
25. Альпийская мерзлота Южной Америки.
26. Криосфера Антарктиды.

### **Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Результаты обучения	«Незачет»	«Зачет»
<b>Знания:</b> закономерностей формирования и	Знания отсутствуют	Общие знания



распространения криолитозоны в разных геолого-географических условиях Земли		
<b>Умения:</b> выявлять региональные закономерности их формирования геокриологических условий; составлять геокриологическое районирование и классификации планетарного и континентального масштаба;	Умения отсутствуют	В целом успешные умения
<b>Владения:</b> навыками чтения обзорных геокриологических карт; методическими приемами изучения пространственного распределения геокриологических характеристик; приемами выявления геокриологических закономерностей; навыками составления схем общего геокриологического районирования.	Навыки владения отсутствуют	В целом сформированные навыки

## 8. Ресурсное обеспечение:

### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

#### - основная литература:

Основы геокриологии. Ч. 3. Региональная и историческая геокриология Мира / Под ред. Э.Д. Ершова. М.: Изд-во МГУ, 1998. 575 с.

Уошборн А.Л. Мир холода. Геокриологические исследования. М.: Прогресс, 1988. 384 с.

Геокриологические условия Монгольской Народной Республики. М.: Наука, 1974. 199 с.

Горбунов А.П. Криолитозона Центрально-Азиатского региона. Якутск, 1986. 57 с.

А.П. Горбунов, И.А. Горбунова. География каменных глетчеров мира. М.: Т-во научных изданий КМК. 2010. 131 с.

Мерзлые породы Аляски и Канады. М.: Изд-во ИЛ. 1958. 262 с.

Тун Бойлян, Ли Шуде. Многолетнемерзлые породы плато Цинхай-Сизан (Тибет) и условия их формирования// Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 1986. № 1. С. 66-78.

#### - дополнительная литература:

Гаврилова М.К. Современный климат и вечная мерзлота на континентах. Новосибирск: Наука, 1981. 112 с.

Васильев В.И., Шешеня Н.Л., Чеховский А.Л. Формирование инженерно-геологических условий Центральной Монголии. М.: Наука, 1987. 144 с.

Чжоу Юу, Го Дунсин. Основные характеристики мерзлых пород в Китае // Гляциология и мерзлотоведение. 1982. Т.4. № 2. С. 73-92.

French H. M. The periglacial environment. – 3rd ed. John Wiley & Sons Ltd, England. 2007. 459 p.

### Б) Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint;

### Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

программное обеспечение Google Earth

веб-сайт "Atlas of the Cryosphere" Национального центра данных по снегу и льду (The National Snow and Ice Data Center ([NSIDC](http://nsidc.org)))

### Д) Материально-техническое обеспечение дисциплины: – учебная аудитория,

оборудованная мультимедийным проектором и экраном; персональные компьютеры, фонды кафедры геокриологии, читальный зал библиотеки МГУ.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель – Лисицына О.М.

11. Автор программы – Лисицына О.М.