

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан Геологического факультета  
академик

\_\_\_\_\_ /Д.Ю.Пушаровский/

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Геокриологические процессы и явления**

Автор-составитель: Тюрин А.И.

**Уровень высшего образования:**

*Магистратура (ИМ)*

**Направление подготовки: 05.04.01 Геология**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**Гидрогеология, инженерная геология, геокриология**

Магистерская программа:

**«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, реализуемая последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год приема на обучение – 2019.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

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

## **Цели и задачи дисциплины**

**Целью** курса «Геокриологические процессы и явления» является приобретение магистрантами знаний о геологических, теплофизических и математических основах закономерностей формирования и развития различных криогенных процессов и соответствующих им явлений в горных и равнинных областях криолитозоны, со сплошным и островным развитием мерзлых толщ.

**Задачами** дисциплины является четкое определение парагенезиса криогенных процессов и соответствующих им явлений в различных областях криолитозоны, умение выделить основные криогенные процессы и понимать физическую сущность их развития, стадийность формирования, возможную негативную роль процесса и иметь представление о комплексе мероприятий, снижающих их разрушающее воздействие на инженерные сооружения.

**1. Место дисциплины в структуре ООП ВО** – вариативная часть, профессиональный цикл, дисциплина по выбору, курс – I, семестр – 1.

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

Знания в части общекультурной и общенаучной подготовки – на уровне требований Образовательного стандарта МГУ, направление «Геология», уровень бакалавриат; знания в области геологии – в соответствии с требованиями вступительного экзамена в магистратуру (общие вопросы, вопросы профиля «**Геокриология**»).

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для научно-исследовательской работы и выполнения выпускной квалификационной работы.

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

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

ОПК-2.М. Способность самостоятельно формулировать цели работы, устанавливать последовательность решения профессиональных задач.

ОПК-3.М. Способность в процессе решения профессиональных задач самостоятельно получать, интерпретировать и обобщать результаты, разрабатывать рекомендации по их практическому использованию.

ОПК-6.М. Способность представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности.

ПК-4.М. Способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования теоретических и практических знаний в области геологии (формируется частично).

СПК-1.М. 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 (формируется частично).

**Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

**1. *знать:*** основные закономерности развития криогенных процессов и формирования соответствующих им явлений;

**2. *уметь:*** определять парагенетический ряд криогенных процессов и соответствующих им явлений; выделить из них основные рельефообразующие; определять стадию развития того или иного процесса;

**3. *владеть:*** методиками исследования различных геокриологических процессов и явлений.

**4. Формат обучения** – лекции и семинары.

**5. Объем дисциплины** составляет 2 з.е., 72 часа, в том числе 28 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (8 часов – лекции и 20 часов – семинары; 44 часа на самостоятельную работу, включая 14 часов промежуточной

аттестации, **34** часа – мероприятия текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

**Краткое содержание дисциплины (аннотация):**

Курс «Геокриологические процессы и явления» делится на две части: по изучению криогенных склоновых процессов и явлений горных стран областей криолитозоны и криогенных процессов равнинных поверхностей. Детально рассматриваются особенности основных геокриологических процессов на склонах в зависимости от широтной и высотной поясности, зональных и азональных факторов их формирования. Особое внимание уделяется парагенезису склоновых процессов, как в пространстве, так и во времени.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины  Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)				
		Виды контактной работы, часы				
Занятия лекционного типа	Занятия практического типа	Занятия семинарского типа	Всего			
Раздел 1. Введение, вопросы терминологии		1	0	4	5	Подготовка схемы сопоставления криогенных процессов и явлений, 6 час
Раздел 2. Обзор геокриологических процессов по Гравису Г.Ф.		2	0	4	6	Подготовка реферата по анализу схемы парагенезиса криогенных склоновых процессов, 6 час
Раздел 3. Собственно криогенные склоновые процессы		1	0	4	5	Выполнение графических схем перемещения материала на склонах в результате различных процессов, 6 час
Раздел 4. Криогенные процессы и явления на горизонтальных поверхностях		2	0	6	8	Подготовка реферата по широтной поясности образования криогенных процессов, 6 час
Раздел 5. Инженерно-геологический аспект изучения криогенных процессов		2	0	2	4	Подготовка реферата по взаимодействию различных процессов с инженерными сооружениями, 6 час
Итоговая аттестация, <u>зачет</u>						14
<b>Итого</b>	<b>72</b>			<b>28</b>		<b>44</b>

## Содержание дисциплины по разделам и темам

### *Содержание лекционных занятий*

#### **Введение.**

**1. Вопросы терминологии.** Определение понятия «криогенные процессы» и «криогенные явления».

**2.** Обзор экзогенных склоновых процессов и явлений по классификации Г.Ф.Грависа. Особенности «некриогенных» склоновых процессов в областях криолитозоны (гравитационные, оползневые). Высотная поясность и широтная зональность развития склоновых процессов и соответствующих им явлений.

**3. Собственно-криогенные склоновые процессы и явления.**

- **Десерпция:** криогенная (разновидности), термогенная и гидрогенная. Разбор графических схем перемещения указанных типов десерпции.

- **Солифлюкция.**

Климатические, геологические и геокриологические предпосылки возникновения солифлюкции. Роль сезонного протаивания и промерзания в нарушении структурных связей грунта, как основного фактора возникновения солифлюкции. Морфологические формы солифлюкционных явлений. Особенности формирования «структурной солифлюкции». Инженерно-геологический аспект солифлюкции.

- **Курумы**

История изучения вопросов курумообразования. Современные и реликтовые курумы. Курумы, как негативный инженерно-геологический процесс и положительная роль курумов. Связь курумообразования с разрывной и блоковой тектоникой, геологическим строением и геологической историей района. Курумы на протяженных склонах гольцовых гор Забайкалья и на терригенных отложениях впадин Южной Якутии. Классификация курумов по генезису и по их инженерно-геологическим особенностям. Рекомендации по освоению курумных склонов в соответствии с их генезисом.

- **Курумо-глетчеры.** Введения понятия «курумо-глетчер» (авторское). Особенности формирования различного типа курумо-глетчеров на примере хребта Удокан (Забайкалье).

- **Каменные глетчеры (КГ)**

История изучения. Распространение КГ на земном шаре. Типы каменных глетчеров по их генезису и положению в рельефе. Сравнение с КГ на Марсе. Техногенные КГ, особенности их формирования на примере Хибин, терриконов Кузбасса и т.д.

- **Нагорные и криопланационные террасы, криопедементы.** Роль процессов нивации в их формировании.

**4. Криогенные процессы и явления на горизонтальных и субгоризонтальных поверхностях криолитозоны.**

- **Бугры пучения (инъекционные и миграционные).** История изучения.

- **Термокарст.** Техногенная роль человека в формировании термокарста.

- **Наледи** поверхностных и подземных вод. Техногенные наледи.

### *Содержание семинарских занятий*

1. Выработка индивидуального определения каждым магистрантом понятия термина «криогенный процесс» и «криогенное явление». Составление общего определения вышеназванных терминов.

2. Зональные и аazonальные факторы формирования криогенных процессов и соответствующих им явлений.

3. Рассмотрение и сопоставление графических схем перемещения материала по склонам в результате различных типов десерпции (криогенной, термогенной и гидрогенной), дефлюкции и солифлюкции. Гипотетические схемы перемещения материала на Луне (на основании аэрокосмических снимков НАСА) и соотнесение их к схемам движения обломочного материала на Земле. движению

4. Парагенетические комплексы криогенных процессов и явлений в пространстве и во времени (на примере Южной Якутии и Северного Забайкалья).

5. Рассмотрение особенностей движения тонкодисперсных масс на склонах в областях сезонного протаивания и сезонного промерзания. Солифлюкция, оплывины и оползневые смещения материала.
6. Движение грубообломочных масс на склонах в виде «блуждающих камней», «курумов», «курумо-глетчеров», «каменных глетчеров».
7. Техногенные «каменные глетчеры» на примере «Кемеровского феномена». Рассмотрение схемы их формирования, стадийности развития.
8. Криогенные процессы и явления горизонтальных и субгоризонтальных поверхностей (бугры пучения, наледи).

#### **Рекомендуемые образовательные технологии**

Во время аудиторных занятий проводятся лекции с использованием персонального компьютера и мультимедийного проектора. При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии: интерактивные формы занятий, презентации, доклады, фотостенды, дискуссии. Самостоятельная работа студентов подразумевает индивидуальную работу в аудиториях кафедры геокриологии и библиотеке геологического факультета.

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

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

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных расчетно-графических работ и рефератов.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные проверки выполненной работы.

#### *Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля:*

1. Десерпционный тип склонового переноса материала
2. Основные причины процессов солифлюкции
3. Курумы (закономерности формирования и развития)
4. Гипотезы причин движения обломков на Луне (на основе снимков НАСАа)
5. Каменные глетчеры
6. Техногенные каменные глетчеры (механизмы их образования)
7. Курумоглетчеры (как промежуточное звено между курумами и каменными глетчерами)
8. Бугры пучения
9. Наледи
10. Нагорные и криопланационные террасы

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

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

1. Характеристика склоновых процессов на основе классификации Г.Ф.Грависа
2. Собственно-криогенные склоновые процессы
3. Анализ общего и особенности перемещения материала в результате крипа и криогенной десерпции
4. Разновидности криогенной десерпции и ее схема перемещения материала
5. Дефлюкция, как разновидность криогенной и гидрогенной десерпции
6. Стебельковая десерпция и ее роль в движении обломочного материала
7. Основная схема формирования курумов
8. Схема формирования гольцового льда курумов и его роль в их движении
9. Мерзлотно-фациальный анализ при изучении склоновых отложений
10. Фации и субфации курумов
11. Разновидности курумо-глетчеров (на примере хребта Удокан)
12. Каменные глетчеры (распространение и генезис)
13. Схема преобразования терриконов в техногенные каменные глетчеры
14. Типизация наледей по генезису
15. Инъекционные и миграционные бугры пучения (генезис и динамика развития)

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

Результаты обучения	Незачет	Зачет
<b>Знания:</b> закономерностей формирования рельефообразующих криогенных процессов и явлений	Знания отсутствуют	Имеются фундаментальные знания о закономерностях формирования криогенных процессов
<b>Умения:</b> последовательная постановка задач изучения криогенных процессов и явлений	Умения отсутствуют	Владеть умением ставить и решать задачи по комплексному исследованию криогенных процессов
<b>Владеть:</b> методикой исследования различных геокриологических процессов и явлений.	Навыки отсутствуют	Имеет хорошие навыки по методике исследования различных геокриологических процессов и явлений

#### 8. Ресурсное обеспечение:

##### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

##### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

##### - основная литература:

Достовалов Б.Н., Кудрявцев В.А. Общее мерзлотоведение. М., МГУ, 1967

Мерзлотоведение / Ред. В.А.Кудрявцев. М., МГУ, 1981

Каплина Т.Н. Криогенные склоновые процессы. М., «Наука», 1965

Тюрин А.И., Романовский Н.Н., Полтев Н.Ф. Мерзлотно-фациальный анализ курумов. М., Наука, 1982, 150 с

##### -дополнительная литература:

Романовский Н.Н. Основы криогенеза литосферы. М., МГУ, 1993.

Курумы гольцового пояса гор / Романовский Н.Н., Тюрин А.И., Сергеев Д.О. и др. – Новосибирск: Наука, Сиб. Отд-е, 1989. 152 с

Горбунов А.П., Горбунова И.А. География каменных глетчеров мира. М.: Т-во научных изданий КМК.2010.131 с.

Гравис Г.Ф. Склоновые отложения Якутии. М., Наука, 1969, 127 с

Васильчук Ю.К., Васильчук А.К., Буданцева Н.А., Чижова Ю.Н. Выпуклые бугры пучения многолетнемерзлых торфяных массивов. / Ред. Васильчук Ю.К. М., МГУ 2008. 571 с.

##### Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ:

Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint.

##### В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем – не требуются.

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

- программное обеспечение – Windows SP, Windows 7;

##### 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 – Тюрин А.И.

11. Автор программы – Тюрин А.И.