

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**

**Экологические проблемы при освоении криолитозоны**

Автор-составитель: Хилимонюк В.З.

**Уровень высшего образования:**

*Магистратура (ММ)*

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

Год приема на обучение – 2018.

© 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 «Экологические проблемы при освоении криолитозоны» является приобретение студентами знаний об экологических проблемах в криолитозоне при ее освоении.

**Задачи** – приобретение знаний об экологических функциях толщ многолетнемерзлых горных пород; особенностях криоэкосистем Севера; нарушениях и уровнях деградации криоэкосистем. О многолетнемерзлых породах, как среде обитания микрофауны. Опасности захоронения патологических микроорганизмов. Знаний о показателях реакции многолетнемерзлых пород на антропогенные изменения природных компонентов. Деструктивные природно-техногенные геокриологические процессы. Возможность и скорость самовосстановления (самоочищения) ландшафтов криолитозоны. Экологические последствия хозяйственной деятельности в криолитозоне:

**1. Место дисциплины в структуре ООП ВО** – вариативная часть, профессиональный цикл, дисциплина по выбору, курс – I, семестр – 2.

### **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 и профиля «**Гидрогеология, инженерная геология, геокриология**»).

Освоение дисциплин: «Геокриология», «Грунтоведение», «Гидрогеология», «Мерзлотные процессы и явления, «Инженерная геодинамика».

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-1. Способность самостоятельно формулировать цели работы, устанавливать последовательность решения профессиональных задач.

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

ОПК-8. Способность осуществлять письменную и устную коммуникацию на иностранном языке (для иностранных учащихся – на русском языке) в процессе межкультурного взаимодействия в академической и профессиональной сферах на основе современных коммуникативных технологий (формируются частично).

ПК-1. Способность самостоятельно проводить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (формируются частично).

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

СПК-3. 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:**

**знать:** эколого-геокриологические проблемы в криолитозоне при различных видах хозяйственной деятельности (разработке нефтегазовых месторождений, угледобыче, золотодобыче и др.)

**уметь:** оценивать влияние различных видов освоения территории на изменение эколого-геокриологических условий в различных зонально-региональных условиях; выполнять

обработку, интерпретацию и анализ эколого- геокриологической информации с применением современных компьютерных технологий;

**владеть:** методикой оценки эколого-геокриологических условий территорий; навыками ранжирования территорий по степени экологического неблагополучия.

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

**5. Объем дисциплины** составляет **1 з.е., 36 часов**, в том числе **13 академических часа**, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем в виде лекций; **23 часа** на самостоятельную работу обучающихся, в том числе **3 часов** – промежуточная аттестация, **20 часов** – 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):**

В курсе «Экологические проблемы при освоении криолитозоны» рассматриваются особенности экосистем, сформировавшихся в различных зонально- региональных условиях криолитозоны. Рассматривается чувствительность природных ландшафтов к изменению температурного и влажностного режимов почв и подстилающих горных пород.

Рассматриваются проблемы оценки техногенных воздействий на природную среду, приводящих к развитию деструктивных геокриологических процессов. Обращается внимание на проблемы прогноза геокриологических процессов на осваиваемых территориях и оценки риска опасных последствий для инженерных сооружений. Рассматриваются экологические проблемы при различных видах хозяйственной деятельности (разработке нефтегазовых месторождений, угледобыче, золотодобыче и др.) в криолитозоне.

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	
<b>Введение:</b> История становления экологического направления в геокриологии. Основные понятия и определения. Экологические функции толщ многолетнемерзлых горных пород. Уровни деградации криоэкосистем.		1	0	0	1	0
Особенности криоэкосистем Севера. Природно-технические экосистемы. Чувствительность ландшафтов Севера к техногенным воздействиям. Показатели реакции многолетнемерзлых пород на антропогенные изменения природных компонентов.		1	0	0	1	Подготовка реферата, 3 часа
Деструктивные природно-техногенные геокриологические процессы. Возможность и скорость самовосстановления (самоочищения) ландшафтов криолитозоны. Причины экологических катастроф. Многолетнемерзлые породы – среда обитания микрофауны. Опасность захоронения патологических микроорганизмов.		2	0	0	2	Подготовка реферата, 3 часа
Экологические проблемы в криолитозоне: - при разработке нефтегазовых		4	0	0	2	Подготовка индивидуальных работ, 3 часа

месторождений; - при разработке рудных месторождений (добыче угля, золота, алмазов и др.); - при сооружении и эксплуатации энергетических и гидротехнических комплексов;						
Экологические проблемы при сооружении и эксплуатации трасс линейных сооружений с многолетнемерзлыми породами (магистральных трубопроводов, трасс железных и автомобильных дорог).		1	0	0	1	Подготовка реферата, 3 часа
Экологические проблемы при строительстве и эксплуатации зданий различного назначения на многолетнемерзлых грунтах. Проблемы городов и поселков в криолитозоне.		1	0	0	1	Подготовка реферата, 3 часа
Мерзлотно-ландшафтный анализ территории по данным аэро- и космосъемок – основа оценки экологических последствий хозяйственного освоения территорий. Подход к составлению эколого-геокриологических карт на основе оценки экологических функций ММП.		1	0	0	2	Подготовка реферата, 2 часа
Экологические последствия глобального потепления климата и деградации толщ многолетнемерзлых пород. Возможное изменение границ геоботанических зон, условий проживания различных видов животного мира.		1	0	0	2	Подготовка реферата 2 часа
Методы охраны геологической среды в криолитозоне		1	0	0	1	Подготовка реферата 1 час
Промежуточная аттестация (зачет)						3
<b>Итого</b>	<b>36</b>		<b>13</b>			<b>23</b>

## Содержание дисциплины по разделам и темам

### Содержание лекционных занятий

Лекция 1 Предмет, задачи и содержание курса; связь с другими дисциплинами (геокриология, экологическая геология и др.). История становления экологического направления в геокриологии. Основные понятия и определения. Экологические функции толщ многолетнемерзлых горных пород. Уровни деградации криоэкосистем.

Лекция 2 Особенности криоэкосистем Севера. Природно-технические экосистемы. Чувствительность ландшафтов Севера к техногенным воздействиям. Показатели реакции многолетнемерзлых пород на антропогенные изменения природных компонентов.

Лекция 3. Деструктивные природно-техногенные геокриологические процессы. Возможность и скорость самовосстановления (самоочищения) ландшафтов криолитозоны.

Причины экологических катастроф. Многолетнемерзлые породы – среда обитания микрофауны. Опасность захоронения патологических микроорганизмов.

Лекция 4. Экологические проблемы в криолитозоне: при разработке нефтегазовых месторождений. Особенности техногенного воздействия на природную среду на всех стадиях работ нефтегазового комплекса: при разведке месторождений, при добыче нефти и газа, при первичной переработке нефтепродуктов, при транспортировке сырья.

Лекция 5.. Экологические проблемы при строительстве и эксплуатации линейных сооружений в криолитозоне (магистральных трубопроводов, трасс железных и автомобильных дорог).

Лекция 6. Экологические проблемы при разработке рудных месторождений (добыче угля, золота, алмазов и др.); Негативные последствия при их разработке, связанные с извлечением угля и вмещающих пород и складированием их на поверхности. Экологические проблемы при сооружении и эксплуатации энергетических и гидротехнических комплексов.

Лекция 7. Экологические проблемы при строительстве и эксплуатации зданий различного назначения на многолетнемерзлых грунтах. Проблемы городов и поселков в криолитозоне.

Лекция 8. Мерзлотно-ландшафтный анализ территории по данным аэро- и космосъемок – основа оценки экологических последствий хозяйственного освоения территорий. Подход к составлению эколого- геокриологических карт на основе оценки экологических функций ММП.

Лекция 9. Экологические проблемы при строительстве и эксплуатации зданий различного назначения на многолетнемерзлых грунтах. Экологические проблемы городов и поселков в криолитозоне.

Лекция 10. Экологические последствия глобального потепления климата и деградации толщ многолетнемерзлых пород. Возможное изменение границ геоботанических зон, условий проживания различных видов животного мира.

Лекция 11. Методы охраны геологической среды в криолитозоне. Защита территорий, создание заповедных зон для сохранения эндемичных экосистем Севера.

### Рекомендуемые образовательные технологии

При реализации программы “Экологические проблемы при освоении криолитозоны” используются различные образовательные технологии. Во время аудиторных часов (13 часов) занятия проводятся в виде лекций в аудиториях, оснащенных ПК и мультимедийным проектором с экраном.

## 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 рефератов.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные опросы.

#### *Примерный перечень тем рефератов для проведения текущего контроля:*

1. Экологические проблемы захоронения патологических микроорганизмов.
2. Экологические проблемы захоронения техногенных отходов
3. Экологические проблемы при угледобыче.

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

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

1. Чувствительность многолетнемерзлых пород к техногенным воздействиям. Показатели реакции многолетнемерзлых пород на антропогенные изменения природных компонентов.
2. Геокриологические процессы, связанные с охлаждением и отеплением многолетнемерзлых пород при техногенном воздействии в криолитозоне.
3. Деструктивные природно-техногенные геокриологические процессы.
4. Экологические проблемы в криолитозоне при угледобыче.
5. Особенности влияния природных и техногенных факторов и условий на изменения геокриологических характеристик
6. Экологические проблемы городов и поселков в криолитозоне.
7. Многолетнемерзлые породы – среда обитания микрофауны. Опасность захоронения патологических микроорганизмов.
8. Экологические проблемы в криолитозоне при золотодобыче.
9. Геокриологические процессы, вызванные техногенной деятельностью.
10. Экологические проблемы взаимодействия энергетических и гидротехнических комплексов с многолетнемерзлыми породами.
11. Чувствительность многолетнемерзлых пород к техногенным воздействиям. Показатели реакции многолетнемерзлых пород на антропогенные изменения природных компонентов.
12. Экологические проблемы в криолитозоне при разработке нефтегазовых месторождений.
13. Экологические проблемы в криолитозоне при золотодобыче.
14. Экологические проблемы при разработке месторождений алмазов (кимберлитовые трубки Якутии).
15. Экологические проблемы взаимодействия трасс линейных сооружений с многолетнемерзлыми породами (магистральных трубопроводов, трасс железных и автомобильных дорог).

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

Результаты Обучения	Незачет	Зачет
Знания: об эколого-геокриологических проблемах в криолитозоне при различных видах хозяйственной деятельности	Знания отсутствуют	Имеются систематические знания
Умения: оценивать экологические проблемы в криолитозоне при естественном развитии и при хозяйственном освоении различных видов освоения территории на изменение эколого- геокриологических условий в различных зонально- региональных условиях	Умения отсутствуют	Есть умения делать оценку влияния различных видов освоения территории на изменение эколого- геокриологических условий в различных зонально- региональных условиях
Владеть: навыками применения знаний и методов оценки эколого- геокриологических проблем территорий	Навыки отсутствуют	Имеет хорошие навыки по применению полученных знаний и методов оценки эколого-геокриологических проблем территорий

## 8. Ресурсное обеспечение:

### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

#### - основная литература:

Основы геокриологии. Ч. 6. Геокриологический прогноз и экологические проблемы в криолитозоне. / Под редакцией Э.Д.Ершова. – М.: Изд-во МГУ, 2008, 768 с.



Основы геоэкологии. Ч.4. Динамическая геоэкология. / Под ред. Э.Д.Ершова. М., Изд. МГУ, 2001, 687 с.

Основы мерзлотного прогноза при инженерно-геологических исследованиях. Учебное пособие. Издание 2-е, переработанное и дополненное. М.: Издательство «Геоинфо», 2016, 512 с.

Методы геоэкологических исследований. Уч. Пособ. / Под ред. Э.Д.Ершова. М., Изд. МГУ, 2004.

Природные опасности России. Геоэкологические опасности./ Под ред. Л.С. Гарагули, Э.Д.Ершова. М., Изд. «Крук», 2000, 315 с.

**- дополнительная литература:**

Экологические функции литосферы./ Под ред. В.Т.Трофимова, Изд. Моск. Ун-та, 2000.

Геоэкология СССР / Под. Ред. Э.Д. Ершова. М.:Недра, 1988-1989гг.

Хилимонюк В.З. Эколого-геоэкологические условия на территориях городов криолитозоны.// Материалы VIII Северный социально-экологический конгресс. (22 – 23 июня 2012 г., г.Якутск, Республика Саха (Якутия)). РАН, июнь 2012 г.

Атлас «Российская Арктика в XXI веке: природные вызовы и риски освоения». М. 2013. С.54-69.

Вечная мерзлота и освоение нефтегазоносных районов / Под ред. Е.С. Мельникова и С.Е. Гречищева. М.: ГЕОС, 2002. 402с.

Гарагуля Л.С., Булдович С.Н., Гордеева Г.И., Шаталова Т.Ю. Показатели реакции толщ многолетнемерзлых пород на антропогенные изменения природной среды. // Вестн. Моск. ун-та. Сер.4. Геология. 2003. №4. С 56-65.

Гарагуля Л.С., Гордеева Г.И. Экологическая роль толщ многолетнемерзлых пород. // Геоэкология, №5, 2002.

Гарагуля Л.С., Гордеева Г.И., Шаталова Т.Ю. О содержании и методике составления эколого- геологических карт криолитозоны. // Вестн. Моск. ун-та. Сер.4. Геология. 2001. №1. С 40-48.

Недра России. Т.2. Экология геологической среды./ Под ред. Н.В.Межеловского, А.А.Смылова. СПб. – М., 2002. 662с.

Гарагуля Л.С., Гордеева Г.И., Хилимонюк В.З., Оспенников Е.Н. Преобразование экологических систем под влиянием геоэкологических процессов.// Материалы IV конференции геоэкологов России. 7-9 июня, изд-во МГУ, Москва, 2011г.

Хилимонюк В.З., Брушков А.В. Эколого-геологические проблемы приарктических территорий и возможные пути их решения//Материалы VII Северного социально-экологического конгресса РАН, Архангельск, 2011.

Давиденко Н.М. Проблемы экологии нефтегазоносных и горнодобывающих регионов Севера России., Новосибирск, изд-во Наука, Сиб. Предприятие РАН, 1998, 224с.

Изменение климата и ландшафтов за последние 65 миллионов лет. /Под ред. А.А.Величко, М., ГЕОС, 1999

Опасные экзогенные процессы. / Под ред. В.И.Осипова. М., ГЕОС, 1999.

Природная среда тундры в условиях открытой разработки угля (на примере Юньягинского месторождения). / Под общей редакцией М.В. Гецен. – Сыктывкар, 2005. – 246с.

Хилимонюк В.З., Пустовойт Г.П., Филатова М.В. Изменение температуры многолетнемерзлых пород при загрязнении земной поверхности угольной пылью на территории Печорского угольного бассейна// Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2011. № 3. С. 56-60.

Курбатова А.С., Башкин В.С., Касимов Н.С. Экология города. Уч. Пособие, М.,2004,

Ландсберг Г.Е. Климат города. Пер.с англ., Л., Гидрометеиздат, 1983.

Тумель Н.В., Королева Н.А. Карты: Активизация криогенных процессов при антропогенном воздействии. Потенциальная мерзлотная устойчивость к антропогенным воздействиям и др. || Атлас Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Т. II. Природа и экология. ООО НПФ “Талка - ТДВ”, 2005г., с. 53-57.

Конищев В.Н., Тумель Н.В., Зотова А.И. Эколого-географические проблемы криолитозоны // География на пороге третьего тысячелетия. Сб. тр. РГО, С.-Пб. 1995, с.81-91.

Хилимонюк В.З., Булдович С.Н., Оспенников Е.Н., Горшков Е.И. Количественная оценка запасов льда в многолетнемерзлых породах на территории Большеземельского артезианского бассейна. «Инженерная геология», № 4, декабрь, 2011 г. с.54 – 57.

**- периодическая литература:**

Вестник Московского университета. Сер. 4: Геология : Науч. журн. М. : Изд-во МГУ, 1960.

Вестник Московского университета. Сер. 5: География : Науч. журн. М. : Изд-во МГУ, 1960.

Криосфера Земли./ Росс. Акад. Наук, СО, 1997.

Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология / Рос. акад. наук М.: Наука, 1994.

Bulletin of Engineering Geology and the Environment : Official Journal of the International Association for Engineering Geology and the Environment Berlin : Springer, 1999.

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

Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint (при необходимости).

**В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем - не требуется**

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

программное обеспечение – Windows SP, Windows 7,

интернет-ресурсы – mnr.gov.ru; rosnedra.gov.ru; meteo.ru.

**Д) Материально-техническое обеспечение дисциплины:** учебные пособия, компьютеры, интернет-ресурсы, компьютерные программы для прогнозных расчетов, специальное оборудование, библиотека и читальный зал геологического факультета МГУ, аудитория с мультимедийным проектором.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель – Хилимонюк В.З.

11. Автор программы – Хилимонюк В.З.