

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**

### **Рекультивация эродированных земель в криолитозоне**

Автор-составитель: Чеверев В. Г.

**Уровень высшего образования:**  
*Магистратура*

**Направление подготовки**  
**05.04.01 «Геология»**

#### **Направленность (профиль) ОПОП:**

**Экологическая геология**

**Магистерская программа**

**Экологическая геология**

Форма обучения:  
*Очная*

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

Москва 20\_\_

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» (*программа магистратуры, реализуемая последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г. № 1674.

Год приема на обучение – 2019.

## Цели и задачи дисциплины

**Целью** курса «Рекультивация эродированных земель в криолитозоне» является освоение магистрантами теоретических основ рекультивации земель в криолитозоне для восстановления основных экологических функций природной среды на нарушенных ландшафтах.

### Задачи:

- формирование представлений об актуальности проблемы эрозии земель в криолитозоне, вызванной как природными факторами, так и антропогенными причинами;
- получение знаний о типизации земель по эрозионной опасности и типизации факторов, вызывающих эрозию земель;
- приобретение знаний о механизмах ветровой, водной эрозии и термоэрозии;
- изучение принципиальных положений, особенностей и эффективности различных технологий рекультивации;
- знакомство с классификацией методов рекультивации эродированных земель в криолитозоне;
- знакомство с приемами рекультивации эродированных земель и методами их защиты от повторной эрозии.

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО** – вариативная часть, профессиональный цикл, дисциплина по выбору, курс – 1, 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 «Экологическая геология»).

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для дисциплин «Экологические последствия хозяйственной деятельности в криолитозоне», «Эколого-геокриологические проблемы городов в криолитозоне», а также для научно-исследовательской работы и выполнения выпускных квалификационных работ.

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

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

СПК-2.М Способность осуществлять геологическое сопровождение проектов по ликвидации накопленного экологического ущерба; захоронению опасных и токсичных отходов; управлению состоянием грунтовых массивов; рекультивации загрязнённых территорий; оценке экологического риска на урбанизированных и техногенно-осваиваемых территориях; мониторингу состояния эколого-геологических систем и геологическому обоснованию мероприятий инженерной защиты территорий.

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

#### **Знать:**

состав и свойства покровных отложений в плане их эрозионной активности, закономерности формирования морфологии земной поверхности, существующие методы рекультивации эродированных земель в криолитозоне, с учетом их стандартизации.

**Уметь:** составлять подбор тех или иных методов рекультивации эродированных земель в криолитозоне путем обоснования их применимости оценивая геоморфологические,

гидрогеологические, инженерно-геологические и геокриологические условия территорий их применения.

**Владеть:** методами рекультивации эродированных земель в криолитозоне, в частности инженерными, инженерно-биологическими, биологическими и др. с учетом климатических и геокриологических условий территорий.

**4. Формат обучения** – лекционные, практические занятия, частично с использованием дистанционных образовательных технологий.

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет 3 з.е., в том числе 56 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (14 часов – занятия лекционного типа, 42 часа – практические занятия), 52 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Промежуточная форма аттестации – экзамен.

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

**Краткое содержание дисциплины (аннотация):**

В курсе «Рекультивация эродированных земель в криолитозоне» излагаются следующие проблемы:

- эрозионные особенности пород криолитозоны;
- факторы и условия природной среды и техногенеза активизирующие эрозионную деятельность ландшафта;
- методы районирования территории по развитию эрозионных процессов;
- составление программы рекультивации нарушенных земель в виде проекта технологического регламента.

На практических занятиях студенты осваивают методы районирования территории по развитию эрозионных процессов, составляют программу рекультивации нарушенных земель в виде проекта технологического регламента и проводят испытания рекультивантов для оценки целесообразности их использования для рекультивационных работ в конкретных геоморфологических и природно-климатических условиях криолитозоны.

**Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и темам, а также видам учебной работы (формам проведения занятий) с указанием форм текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего, час	В том числе:			Самостоятельная работа обучающегося, час
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, час			
		лекции	практические занятия	Всего	
Раздел 1. Типы эрозионных процессов в криолитозоне и их особенности		2	8	10	Реферат, 8 часов
Раздел 2. Влияние ландшафтных, климатических и техногенных условий на развитие эрозионных процессов		2	8	10	Реферат, 8 часов
Раздел 3. Принципы районирования территории по эрозионной опасности в криолитозоне		2	8	10	Карта-схема, 8 часов
Раздел 4. Типизация методов рекультивации эродированных земель в криолитозоне		4	8	12	Подготовка к контрольному опросу, 10 часов
Раздел 5. Составления проекта технологического регламента рекультивации эродированного ландшафта в условиях криолитозоны		4	10	14	Проект технологического регламента, 12 часов
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>					6
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>56</b>			<b>52</b>

**Содержание разделов дисциплины:**

Раздел 1. Типы эрозионных процессов в криолитозоне и их особенности

Механизм и закономерности ветровой эрозии. Механизм и закономерности водной эрозии. Ручейковая эрозия. Площадная эрозия. Речная эрозия. Термоэрозия. Термокарст. Термоабразия.

Раздел 2. Влияние ландшафтных, климатических и техногенных условий на развитие эрозионных процессов

Влияние ландшафтно-литологических условий на развитие эрозионных процессов. Влияние климатических условий на развитие эрозионных процессов. Влияние техногенных условий на развитие эрозионных процессов.

### Раздел 3. Принципы районирования территории по эрозионной опасности и сложности восстановления ее в криолитозоне

Принципы районирования территории по типу эрозионного процесса, ландшафтно-литологических, климатических и техногенных условий. Перечень инженерно-геологических факторов, учитываемых при районировании и отображение их на карте условий. Деление территории по углам наклона поверхности как таксонометрических единиц. Легенда к карте и методика составления карт.

### Раздел 4. Типизация методов рекультивации эродированных земель в криолитозоне

Систематизация методов рекультивации. Характеристика инженерного, инженерно-биологического, биологического и естественно-биологического (самовосстановление) методов рекультивации. Регулирование поверхностного стока и снижение его кинетической энергии. Закрепление несвязных минеральных субстратов задержанием и мелиорантами.

### Раздел 5. Составления проекта технологического регламента рекультивации эродированного ландшафта в условиях криолитозоны

Основы выбора основного метода рекультивации. Этапы рекультивации: лабораторное (или полевое) определение свойств эродируемых пород, подбор растений рекультивантов, технических средств, планировка территории, реализация конкретного метода рекультивации, организация мониторинга территории рекультивации. Возвращение рекультивируемых территорий землепользователям.

#### **Содержание практических занятий:**

Испытание мелиорантов и растений рекультивантов для определения возможности их использования при рекультивации эродированных земель криолитозоны в зависимости от рельефообразующих и климатических условий.

Составление карт-схем районирования территории по эрозионной опасности.

Составления проектов технологического регламента рекультивации эродированного ландшафта в условиях криолитозоны.

Анализ рефератов по разделам 1 и 2 дисциплины.

Рассмотрение карт-схем районирования территории по эрозионной опасности.

Контрольный опрос по типизации методов рекультивации эродированных земель в криолитозоне.

Анализ результатов составления проектов технологического регламента рекультивации эродированного ландшафта в условиях криолитозоны.

#### **Рекомендуемые образовательные технологии:**

Лекционные и практические занятия, частично с использованием дистанционных образовательных технологий.

### **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 выполненных рефератов и лабораторных работ.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные опросы и анализируются тематические рефераты.

*Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля / Темы контрольных работ:*

1. Типизация нарушенных ландшафтов по сложности рекультивации. Самовосстановление, биологическая рекультивация, инженерно-биологическая рекультивация.
2. Регулирование поверхностного стока и снижение его кинетической энергии.
3. Закрепление несвязных минеральных субстратов.
4. Свойства мелиорантов: полиакриламид, латекс, поливиниловый спирт, лигнин, нэрозин, гидромуль, отходы нефтепереработки, КМЦ. Геосинтетические материалы, их свойства и технология применения.
5. Этапы рекультивации. Самовосстановление. Технической этап рекультивации. Биологической этап рекультивации.
6. Приемы биологической рекультивации: торфование, демутиация, альгофитомелиорация.
7. Оценка фитотоксичности отработанных бентонитовых буровых растворов, приемы их детоксикации и применения в рекультивации песчаных субстратов.
8. Принципы подбора оптимального состава растений-рекультивантов.
9. Авиатехнологии в рекультивации нарушенных земель.
10. Особенности рекультивации закрытых карьеров и территорий, подверженных термоэрозионному размыву.
11. Принципы картографирования эродированных ландшафтов.
12. Перечень инженерно-геологических факторов, учитываемых при районировании и отображение их на карте условий.
13. Деление территории по углам наклона поверхности как таксонометрических единиц.
14. Легенда к карте и методика составления карт.
15. Технология создания профилактического покрытия от эрозии техногенных песков и восстановления почвенного слоя в криолитозоне.
16. Методика обследования эродированных территорий.
17. Разработка проектной документации на рекультивацию.
18. Технология рекультивационных работ на основе: 1- сухих бентонитовых составов, 2- бентонитовых растворов, 3- поливинилового спирта.
19. Мониторинг на рекультивируемых территориях.
20. Возвращение рекультивируемых территорий землепользователям.

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

*Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:*

1. Типы эрозионных процессов в криолитозоне, физические причины их появления и закономерности развития.
2. Рекультивация земель в условиях овражной эрозии.
3. Причины активизации овражной эрозии при морозобойном растрескивании.
4. Рекультивация земель эродированных термоэрозией.
5. Рекультивация земель нарушенных солифлюкцией.
6. Рекультивация земель при термоабразии берегов.
7. Мероприятия по защите берегов рек от речной эрозии.
8. Влияние ландшафтных условий на развитие эрозионных процессов.
9. Влияние климатических условий на развитие эрозионных процессов.
10. Влияние техногенных условий на развитие эрозионных процессов.
11. Принципы районирования территории по эрозионной опасности в криолитозоне.
12. Типизация методов рекультивации эродированных земель в криолитозоне.
13. Принципы составления проекта технологического регламента рекультивации эродированного ландшафта в условиях криолитозоны.

### Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине

Результаты обучения	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знания: теоретических основ рекультивации эродированных земель в криолитозоне	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания теоретических основ рекультивации эродированных земель в криолитозоне
Умения: использовать лабораторные методы оценки эрозионной стойкости земель в криолитозоне	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать физико-химические расчеты.	Успешное умение использовать лабораторные методы оценки эрозионной стойкости земель в криолитозоне
Владения: методами технической, инженерно-биологической и биологической рекультивации земель в криолитозоне	Навыки владения отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки использования методов	Владение методами рекультивации эродированных земель для решения задач восстановления природных ресурсов территории

#### 8. Ресурсное обеспечение:

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

###### Основная литература:

Ананенков А.Г., Ставкин Г.П., Лобастова С.А., Хабибуллин И.Л. Экологические основы землепользования при освоении и разработке газовых и газоконденсатных месторождений Крайнего Севера / ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000 г. 316 с.

Арчегова И.Б., Лиханова И.А. Проблема биологической рекультивации и ее решение на Европейском Северо-Востоке на примере Республики-Коми / Сыктывкар, Известия Коми научного центра УрО РАН Выпуск 1(9). 2012, с. 29-34.

Булатов А.И., Макаренко П.П., Шеметов В.Ю. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности // Недра, 1997. 481 с.

Восстановление земель на Крайнем Севере / Отв. ред. И.Б. Арчегова // Сыктывкар: Коми научный центр УрО РАН, 2000. 152 с.

Термоэрозия дисперсных пород / Ершов Э.Д., Малиновский Д.В., Кучуков Э.З. и др. – М.: Изд-во МГУ, 1982. - 193 с.

Чеврев В.Г. Природа криогенных свойств пород. М.: Научный мир, 2004 г., 234 с.

###### Дополнительная литература:

Ананенков А.Г., Ставкин Г.П., Андреев О.П., Хабибуллин И.Л., Лобастова С.А. Эколого-экономическое управление охраной окружающей среды. М.: Недра, 2003.-228 с.

Данько В.К. Закономерности развития термоэрозионных процессов в Западной Сибири: Диссертация. канд. геол.-мин., наук. М., 1982. – 249 с.

Ершов Э.Д., Кучуков Э.З., Малиновский Д.В. Размываемость мерзлых пород и принципы оценки термоэрозионной опасности территории // Вестник Моск. ун-та. Сев. Геология, 1978, №3. С. 67-76.

Основы геокриологии. Том 6: Геокриологический прогноз и экология (под ред. Э.Д. Ершова) / М.: Изд-во МГУ, 2008, 766 с.

Познанин В.Л. Природа овражной термозрозии. Автореферат док. географ. наук, МГУ географ. Фак-т М.: МГУ, 1995, 33 с.

Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология / Учебник // М.: Изд-во Геоинформмарк, 2002. 416 с.

#### **Б) Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Рекультивация эродированных земель в криолитозоне» используются: учебные лаборатории криолитогеоза кафедры геокриологии, морозильная камера, лабораторная измерительная аппаратура, холодильные шкафы, криотермостаты, экспериментальная установка по промораживанию и эрозии пород, специализированная аудитория с ПК и компьютерным проектором.

**9. Язык преподавания** – русский

**10. Преподаватель** – Чеверев В.Г.

**11. Автор программы** – Чеверев В.Г.