

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

Инженерно-экологические изыскания в криолитозоне

Автор-составитель: Волохов С.С.

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 (годы) приема на обучение – 2018.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса «Инженерно-экологические изыскания в криолитозоне» является приобретение студентами знаний об основах инженерно-экологических изысканий для строительства в области криолитозоны.

Задачи – изучение экологических функций литосферы в криолитозоне; изучение методов инженерно-экологических исследований при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности в области распространения многолетнемерзлых пород; изучение принципов использования многолетнемерзлых пород в качестве оснований и способов обеспечения устойчивости возводимых на них сооружений; приобретение знаний о закономерностях возникновения и развития геокриологических процессов в результате различных видов инженерно-хозяйственной деятельности и методах борьбы с ними; изучение методов обеспечения экологической безопасности при хозяйственном освоении территорий в криолитозоне.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, дисциплина по выбору, курс – II, семестр – 3.

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 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:

Общепрофессиональные компетенции ОС МГУ «Геология».

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

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

ОПК-4.М Способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки (формируется частично).

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

Профессиональные компетенции ОС МГУ «Геология».

Научно-исследовательская деятельность (формируется частично).

ПК-3М Способность самостоятельно проводить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (формируется частично).

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

Научно-производственная деятельность (формируется частично).

ПК-7.М Способность использовать специализированные профессиональные теоретические знания и практические навыки для проведения прикладных исследований (формируется частично).

ПК-10.М Готовность использовать в практической деятельности знания правовых основ недропользования, экономики, организации геологических работ, с учетом принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.

Организационно-управленческая деятельность (формируется частично).

ПК-14.М Владеет практическими навыками участия в организации и управления научно-исследовательскими/научно-производственными работами по профилю подготовки.

Специализированные профессиональные компетенции, формируемые магистерской программой «Экологическая геология».

СПК-1.М Способность проводить оценку эколого-геологических условий территорий и давать рекомендации о рациональности и возможности использования осваиваемых территорий с экологических позиций (формируется частично).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Знать: закономерности формирования инженерно-геокриологических и экологических условий в криолитозоне, принципы использования многолетнемерзлых пород в качестве оснований сооружений, закономерности возникновения и развития геокриологических процессов при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности, принципы мониторинга инженерно-геокриологических условий;

Уметь: оценивать инженерно-геокриологические и экологические условия осваиваемых территорий в криолитозоне, ставить основные задачи инженерно-экологических исследований (изысканий) на разных этапах проектирования и строительства сооружений при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности, проводить мониторинг инженерно-геокриологических и экологических условий для целей прогноза их развития;

Владеть: методами инженерно-геокриологических и инженерно-экологических исследований (изысканий) на разных стадиях проектирования и строительства сооружений при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности, методами борьбы с опасными геокриологическими процессами, развивающимися в результате инженерно-хозяйственной деятельности, основными методами инженерно-геокриологического мониторинга.

4. Формат обучения: лекционные и практические занятия.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет **2** з.е., в том числе **42** академических часа, отведенные на контактную работу обучающихся с преподавателем (**14** часов – занятия лекционного типа, **28** часов – практические занятия). **30** академических часов на самостоятельную работу обучающихся. 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).

Освоение дисциплины «Инженерно-экологические изыскания в криолитозоне» направлено на приобретение знаний о закономерностях формирования инженерно-геологических и экологических условий в криолитозоне, методах инженерно-геокриологических и инженерно-экологических исследований (изысканий) на разных стадиях проектирования и строительства сооружений при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности, закономерностях возникновения и развития геокриологических процессов при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности и методах борьбы с ними, методах мониторинга и прогноза изменения инженерно-геокриологических и экологических условий.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы					Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего	
Введение		2	-	1	-	3	2 расчетно-графические задачи, 4 часа
Раздел 1. Методические основы инженерно-экологических изысканий в криолитозоне		2	-	7		9	
Раздел 2. Специфика инженерно-геокриологических и инженерно-экологических исследований для различных видов строительства		2	-	4	-	6	2 расчетно-графические задачи, 4 часа
Раздел. 3. Освоение криолитозоны при различных видах хозяйственной деятельности		4	-	5	-	9	2 расчетно-графические задачи, 4 часа
Раздел 4. Методики изучения инженерно-геокриологических процессов, развивающихся при разных видах хозяйственной деятельности в криолитозоне		4	-	11	-	15	4 расчетно-графические задачи, 8 часов
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>							10
ИТОГО:	72			42			30

Содержание разделов дисциплины:

Введение

Экологическая геокриология как наука. Цели, задачи и структура экологической геокриологии; ее объект и предмет исследования. Связь экологической геокриологии с другими науками. Инженерно-геокриологические и экологические условия - определение и основные компоненты. Динамичность геологической среды криолитозоны и основных природных и техногенных факторов. Экологические функции литосферы в криолитозоне.

1. Методические основы инженерно-экологических изысканий в криолитозоне

1.1. Нормативные документы на инженерно-экологические изыскания в криолитозоне. Цели и задачи инженерно-экологических изысканий и требования к ним. Состав и масштаб инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий на разных стадиях проектирования.

1.2. Инженерно-геокриологическая съемка как основа инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий в криолитозоне. Задачи, решаемые инженерно-геокриологической съемкой. Виды изыскательских работ, включаемых в инженерно-геокриологическую съемку на разных стадиях проектирования. Методические особенности инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий в криолитозоне.

1.3. Районы распространения сильнольдистых, засоленных, заторфованных грунтов, сейсмические районы на территории России. Виды изыскательских работ и их специфика в районах со сложными инженерно-геокриологическими условиями.

1.4. Инженерно-геокриологические карты как один из основных результатов инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий. Виды и масштабы инженерно-геокриологических карт на разных стадиях инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий.

2. Специфика инженерно-геокриологических и инженерно-экологических исследований для различных видов строительства

2.1. Инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для промышленно-гражданского строительства. Задачи и содержание инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий на разных стадиях проектирования.

2.2. Особенности инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий для горнодобывающей промышленности и подземного строительства. Виды инженерно-геокриологических и инженерно-экологических исследований для поверхностных и подземных сооружений.

2.3. Особенности инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий для строительства линейных сооружений. Масштабы инженерно-геокриологической съемки, виды и объемы изыскательских работ при проектировании автомобильных и железных дорог. Этапы и виды инженерно-геокриологических и инженерно-экологических изысканий при проектировании магистральных трубопроводов. Масштабы и виды изыскательских работ на разных стадиях проектирования водопроводов, канализационных сетей, ЛЭП.

2.4. Принципы строительства гидротехнических сооружений в криолитозоне. Особенности инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий для строительства гидротехнических сооружений. Последовательность и основные виды инженерно-геологических работ при их проектировании.

2.5. Особенности инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий для целей инженерной защиты территории и в агробиологических целях. Задачи инженерно-геокриологических исследований для инженерной защиты территории от воздействия экзогенных геологических, в том числе геокриологических, процессов. Содержание инженерно-геокриологических и инженерно-экологических исследований для целей агробиологического освоения территории.

3. Освоение криолитозоны при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности

3.1. Особенности строительства зданий и сооружений в криолитозоне. Принципы использования многолетнемерзлых пород в качестве оснований и способы обеспечения устойчивости на них зданий и сооружений.

3.2. Особенности прокладки дорог в криолитозоне. Способы обеспечения устойчивости дорог на многолетнемерзлых грунтах.

3.3. Виды магистральных трубопроводов в криолитозоне. Способы их прокладки. Способы обеспечения устойчивости магистральных трубопроводов на многолетнемерзлых грунтах.

3.4. Особенности ведения горных работ в криолитозоне. Способы обеспечения их устойчивости в многолетнемерзлых грунтах.

3.5. Геокриологические особенности проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений. Способы обеспечения их устойчивости.

3.6. Инженерно-геокриологические процессы и их воздействие на инженерные сооружения. Возникновение и развитие инженерно-геокриологических процессов при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности. Методы предотвращения развития опасных инженерно-геокриологических процессов и борьбы с их негативными последствиями.

3.7. Мониторинг и прогноз инженерно-геокриологических и инженерно-экологических условий. Задачи и структура инженерно-геокриологического и инженерно-экологического мониторинга. Особенности мониторинга инженерно-геокриологических условий при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности. Прогноз изменения инженерно-геокриологических условий при освоении территорий.

4. Методики изучения инженерно-геокриологических процессов, развивающихся при разных видах хозяйственной деятельности в криолитозоне

Общие принципы изучения инженерно-геологических процессов, возникающих или активизирующихся при различных видах строительства и хозяйственного освоения территорий в криолитозоне.

Содержание практических занятий

1. Полевая оценка техногенных воздействий на геологическую среду в криолитозоне.
2. Картографирование техногенных воздействий на геологическую среду в криолитозоне.
3. Оценка техногенных изменений рельефа в криолитозоне.
4. Картографирование техногенных изменений рельефа в криолитозоне.
5. Методика изучения термокарста.
6. Методика изучения морозного пучения.
7. Методика изучения морозобойного растрескивания.
8. Методика изучения термоабразии.
9. Методика изучения термоэрозии.
10. Методика изучения солифлюкции.

Рекомендуемые образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Инженерно-экологические изыскания в криолитозоне» используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия (42 часа) проводятся в виде:

- лекций (14 часов) с использованием доски и мела, ПК и компьютерного проектора;
- практических занятий (28 часов) в аудиториях, оснащенных ПК.

Самостоятельная работа студентов (30 часов) включает решение практических заданий и подготовку к экзамену.

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 расчетных задач.

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации

1. Экологическая геокриология как наука. Методические основы экологической геокриологии.
2. Экологические функции литосферы в криолитозоне.
3. Цели и задачи инженерно-геологических изысканий и требования к ним.
4. Состав инженерно-геологических изысканий. Дополнительные требования к инженерно-геологическим изысканиям в криолитозоне.
5. Специфические характеристики мерзлых грунтов, используемых в качестве оснований сооружений.
6. Категории сложности инженерно-геологических условий в районах распространения многолетнемерзлых грунтов.
7. Инженерно-геокриологическая съемка. Масштабы инженерно-геокриологической съемки.
8. Ландшафтное микрорайонирование территории как метод при мерзлотной съемке. Метод ключевых участков.
9. Общие принципы и стадии инженерно-геокриологических изысканий.
10. Принципы использования многолетнемерзлых пород в качестве оснований. Способы обеспечения устойчивости зданий и сооружений при I принципе строительства.
11. Способы обеспечения устойчивости зданий и сооружений при II принципе строительства.
12. Инженерно-геологические процессы, возникающие при тепловом и механическом взаимодействии зданий и сооружений с многолетнемерзлыми грунтами.
13. Экологические последствия на селитебных территориях.
14. Задачи и содержание инженерно-геокриологических изысканий на разных стадиях проектирования промышленно-гражданских объектов.
15. Принципы использования многолетнемерзлых грунтов в основании автомобильных и железных дорог.
16. Инженерно-геологические процессы, возникающие при строительстве и эксплуатации автомобильных и железных дорог.
17. Задачи и содержание инженерно-геокриологических изысканий на разных стадиях проектирования автомобильных и железных дорог.
18. Виды теплового взаимодействия магистральных трубопроводов с мерзлыми и талыми грунтами.
19. Инженерно-геологические процессы, возникающие при эксплуатации магистральных нефте- и газопроводов, прокладываемых в различных мерзлотно-грунтовых условиях.
20. Экологические последствия при разработке нефтегазовых месторождений и строительстве нефте- и газопроводов.
21. Задачи и содержание инженерно-геокриологических изысканий на разных стадиях проектирования магистральных трубопроводов.
26. Особенности ведения горных работ в криолитозоне.
22. Особенности инженерно-геокриологических изысканий для целей развития горнодобывающей промышленности.
23. Экологические последствия при разработке угольных месторождений.
24. Техногенные грунтовые массивы горнопромышленных предприятий и их влияние на состояние геологической среды в криолитозоне.
25. Особенности инженерно-геокриологических изысканий для целей строительства поверхностных сооружений горнодобывающей промышленности.
26. Особенности инженерно-геокриологических изысканий для проектирования подземных сооружений.

27. Особенности инженерно-геокриологических изысканий для проектирования подземных хранилищ нефтепродуктов и сжиженных газов.
28. Особенности инженерно-геокриологических изысканий для проектирования разведочных и эксплуатационных скважин.
29. Особенности инженерно-геокриологических изысканий для инженерной защиты территории.
30. Особенности инженерно-геокриологических изысканий в агробиологических целях.
31. Геокриологический прогноз, его цели и задачи. Виды геокриологического прогноза.
32. Методы геокриологического прогноза.
33. Особенности геокриологического прогноза в зависимости от вида строительства.
34. Задачи и структура инженерно-геокриологического мониторинга.
35. Методика изучения термокарста.
36. Методика изучения морозного пучения пород.
37. Методика изучения морозобойного растрескивания мерзлых пород.
38. Методика изучения термоабразии.
39. Методика изучения термоэрозии.
40. Методика изучения солифлюкции.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: закономерности формирования инженерно-геокриологических и экологических условий в криолитозоне, принципы использования многолетнемерзлых пород в качестве оснований сооружений, закономерности возникновения и развития геокриологических процессов при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности, принципы мониторинга инженерно-геокриологических условий	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематическое знание
Умения: оценивать инженерно-	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее	Успешное умение использовать

<p>геокриологические и экологические условия осваиваемых территорий в криолитозоне, ставить основные задачи инженерно-экологических исследований (изысканий) на разных этапах проектирования и строительства сооружений при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности, проводить мониторинг инженерно-геокриологических и экологических условий для целей прогноза их развития</p>		<p>умение, допускает неточности непринципиального характера</p>	<p>отдельные пробелы в оценке инженерно-геологических и экологических условий осваиваемых территорий в криолитозоне и проведении их мониторинга</p>	<p>знания в постановке задач инженерно-геокриологических и инженерно-экологических исследований (изысканий) на разных этапах проектирования и строительства сооружений при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности</p>
<p>Владения: методами инженерно-геокриологических и инженерно-экологических исследований (изысканий) на разных стадиях проектирования и строительства сооружений при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности, методами борьбы с опасными геокриологическими процессами, развивающимися в результате инженерно-хозяйственной</p>	<p>Навыки владения методами инженерно-геокриологических и инженерно-экологических исследований (изысканий) отсутствуют</p>	<p>Фрагментарное владение методиками инженерно-геокриологических и инженерно-экологических исследований (изысканий), наличие отдельных навыков</p>	<p>В целом сформированные навыки инженерно-геокриологических и инженерно-экологических исследований (изысканий) на разных стадиях проектирования и строительства сооружений в криолитозоне</p>	<p>Владение методами инженерно-геокриологических и инженерно-экологических исследований (изысканий) на разных стадиях проектирования и строительства сооружений при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности</p>

деятельности, основными методами инженерно- геокриологическог о мониторинга				
--	--	--	--	--

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

Основы геокриологии. Ч.5. Инженерная геокриология (под ред. Э.Д. Ершова). М.: Изд-во МГУ, 1999, 526 с.

Основы геокриологии. Ч.6. Геокриологический прогноз и экологические проблемы в криолитозоне (под ред. Э.Д. Ершова и В.З. Хилимонюк). М.: Изд-во МГУ, 2008, 768 с.

Природные опасности России. Геокриологические опасности. Под ред. Л.С. Гарагулии Э.Д. Ершова. М.: КРУК, 2000, 315 с.

Методы геокриологических исследований Под ред. Э.Д. Ершова. М.: Изд-во МГУ, 2004, 512 с.

Методика мерзлотной съемки. Под ред. В.А. Кудрявцева. М., МГУ, 1979.

- дополнительная литература:

Инженерная геокриология. Справочное пособие. Под ред. Э.Д. Ершова. М.: "Недра", 1991, 439 с.

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 требуются.

Г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы - не требуются.

Д) Материально-технического обеспечения.

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются: аудитория на 10-15 человек с доской и мелом, компьютерный класс, специализированная аудитория с ПК и компьютерным проектором, библиотека Геологического факультета МГУ.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель – Волохов С.С.

11. Автор программы – Волохов С.С.