

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

УТВЕРЖДАЮ

**Декан Геологического факультета
академик**

_____ /Д. Ю. Пущаровский/

« ____ » _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Криолитозона нефтегазоносных провинций»

Автор-составитель:

Комаров Илья Аркадьевич

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки:

05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Геокриология

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.

Год (годы) 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

Цель - овладение методикой оценки сложности геокриологических условий территорий нефтегазоносных провинций и их отдельных районов при разведке, строительстве и эксплуатации, а также транспортировке нефти и газа в криолитозоне.

Задачи: получение представления об основных нефтегазоносных провинциях России, расположенных в криолитозоне и их геокриологических условиях, представления об инфраструктуре газовых и нефтяных месторождений, обустройстве нефтяных платформ и подводных трубопроводных систем на шельфе северных морей; знакомство с методами обеспечения устойчивости оснований инженерных сооружений при освоении нефтяных и газовых месторождений в районах распространения ММП.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, дисциплина по выбору, курс – 2, 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 «Геокриология»).

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующей при освоении дисциплины Инженерная геокриология и при выполнении научно-исследовательской работы и подготовки выпускных работ магистрантами.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

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

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

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

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

ПК-9.М Способность использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач (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.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен:

знать: общие и частные закономерности формирования геокриологических условий нефтегазоносных провинций; геокриологические классификации, используемые для оценки сложности мерзлотных условий; основы прогноза температурных и массовых полей, полей напряжений и деформаций, при взаимодействии ММП с окружающей средой и инженерными сооружениями; способы сохранения устойчивости объектов инфраструктуры газовых и нефтяных месторождений, транспортных систем.

уметь: осуществлять сбор, анализ и интерпретацию геологических и геокриологических данных по изучаемым нефтегазоносным провинциям и делать оценку сложности территории; осуществлять анализ методик прогноза свойств и мерзлотных процессов, имеющихся в литературных и фондовых источниках, нормативных документах.

владеть: методикой составления карт районирования территории по сложности геокриологических условий с использованием ГИС-технологий; приемами работы с объектно-ориентированным программным продуктом.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия (*часть дисциплины реализуется с использованием электронного обучения*)

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

Курс условно можно разделить на две части.

В первой части дается представление об основных нефтегазоносных провинциях России, расположенных в криолитозоне и их геокриологических условиях. Приведены классификации мерзлых толщ горных пород для целей районирования территорий нефтегазовых месторождений.

Во второй части даются сведения об инфраструктуре газовых и нефтяных месторождений, обустройстве нефтяных платформ и подводных трубопроводных систем на шельфе северных морей. Анализируется влияние опасных геокриологических процессов, возникающих при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений в районе нефтяных и газовых месторождений и транспортных систем.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	ВСЕГО (часы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (трудоемкость в часах))			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		лекции	семинары	ВСЕ-ГО	
Раздел I Основные нефтегазоносные провинции России, расположенные в криолитозоне. Их географическое положение и приуроченность к ландшафтно-климатическим зонам. Криолитозона шельфа северных морей.		4	2	6	
Раздел II Геокриологические условия нефтегазоносных провинций. Геокриологические условия нефтегазовых месторождений п-ова Ямал. Засоленные породы Арктического побережья и шельфа северных морей.		6	8	14	написание реферата, 8 часов

Раздел III Инфраструктура газовых и нефтяных месторождений в районах распространения ММП. Внутрипромысловые и магистральные газо- и нефтепроводы. Нефтяные платформы и подводные трубопроводные системы на шельфе северных морей.		2	10	12	
Раздел IV Устойчивость оснований объектов инфраструктуры газовых и нефтяных месторождений и транспортных систем. Опасные геокриологические процессы, возникающие при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений в этих районах		2	8	10	написание реферата, 8 часов Подготовка к контрольному опросу, 8 часов
Промежуточная аттестация					6
Итого	72		42		30

Содержание разделов дисциплины:

Введение. Цель и задачи освоения дисциплины, связь с другими дисциплинами.

Раздел I . Основные нефтегазоносные провинции России.

I.1 Основные нефтегазоносные провинции России, расположенные в криолитозоне (Тимано-Печерская, Западно-Сибирская, Лено-Тунгусская, Лено-Вилюйская), их географическое положение и приуроченность к ландшафтно-климатическим зонам. Криолитозона шельфа северных морей.

I.2 Классификации мерзлых толщ горных пород для районирования территорий нефтегазовых месторождений в криолитозоне. Выбор и обоснование признаков классификации многолетнемерзлых толщ горных пород: по мощности, глубине залегания кровли, строению геологического разреза, тепловому потоку в локальных тектонических структурах, составу и льдистости пород, пластовым и повторно-жильным льдам, засоленности пород и их среднегодовой температуре.

Раздел II .Геокриологические условия нефтегазоносных провинций России.

II.1 Геокриологические условия Тимано-Печерской, Западно-Сибирской, Лено-Тунгусской, Лено-Вилюйской нефтегазоносной провинций.

II.2 Геокриологические условия месторождений п-ова Ямал: Бованенковского; Храсавейского; Крузенштерновского; Южно-Тамбейского НГКМ и др.). Геокриологические опасности при разведке и эксплуатации нефтегазовых месторождений и при транспортировке нефти и газа в криолитозоне.

II.3 Засоленные породы Арктического побережья и шельфа северных морей. Криопэги, условия их залегания и распространения. Криометаморфизм засоленных пород и криопэгов.

Раздел III Инфраструктура газовых и нефтяных месторождений в районах распространения многолетнемерзлых пород

III.1 Инфраструктура газовых и нефтяных месторождений в районах распространения ММП. Внутрипромысловые и магистральны газо- и нефтепроводы. Особенности эксплуатации и транспортировки нефти и газа в криолитозоне. Специфика обустройства газовых месторождений для получения и хранения и транспортировки газа в жидком состоянии.

Опасные геокриологические процессы, возникающие при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений в районе нефтяных и газовых месторождений и транспортных систем.

III.2 Обустройство нефтяных платформ и подводных трубопроводных систем на шельфе северных морей. Обзор типов морских стационарных платформ используемых в отечественной и зарубежной практике.

Раздел IV – Обеспечение устойчивости оснований инженерных сооружений при освоении нефтяных и газовых месторождений в районах распространения многолетнемерзлых пород

IV.1 Методы прогноза теплового и механического взаимодействия элементов инфраструктуры месторождений нефти и газа с ММП. Методики прогноза механического взаимодействия магистральных и внутри коллекторских трубопроводов с ММП с помощью теории балок или оболочек. Схемы заземления трубопровода. Методика расчета опасных сечений эксплуатируемого трубопровода. Учет влияния процессов всплытия трубопровода и пучения вмещающих пород.

IV.2 Модели теплового взаимодействия трубопровода укладываемого подводным способом с придонными слоями шельфа северных морей. Учет приливных и штормовых колебаний уровня, ветрового волнения, вертикального водного переноса, взаимодействия с паковым льдом.

IV.3 Специфика методики прогноза теплового взаимодействия элементов инфраструктуры месторождений нефти и газа, магистральных трубопроводов, СОУ с засоленными многолетнемерзлыми породами. Проблема устойчивости емкостей для консервации природных и техногенных рассолов при освоении месторождений.

Содержание семинарских занятий

1. Расчетная оценка температуры начала замерзания, содержания незамерзшей воды и льда, теплофизических свойств пород (включая крупнообломочные, сильнольдистые и заторфованные) по литературным источникам и нормативной литературе .

2. Расчет параметров фазового и химического равновесия (температуры замерзания, содержания незамерзшей воды, плотности, рН) поровых растворов и криопэггов с помощью компьютерной программы по литературным источникам и нормативной литературе.

3. Расчетная оценка температурного режима и глубин сезонного промерзания - оттаивания с помощью экспресс –методик.

4. Прогноза теплового взаимодействия газопроводов, укладываемых подземным способом с засоленными ММП .

5. Расчет опасных сечений эксплуатируемого трубопровода в ММП. Учет влияния процессов всплытия трубопровода и пучения вмещающих пород .

Рекомендуемые образовательные технологии

При реализации программы Криолитозона нефтегазоносных провинций используются различные образовательные технологии. Во время аудиторных часов занятия проводятся в виде:

- Лекций с использованием ПК и мультимедийного проектора, изданных типографским способом карт;
- Практических занятий в аудиториях, оснащенных ПК, с компьютерными программами «FREZCHEM-2» «FREEZBRINE». «SOLMMP», литературными и нормативными источниками информации.
- Самостоятельной работы магистрантов, которая включает индивидуальную работу: над рефератом; выполнение заданных преподавателем расчетных задач; с рекомендуемыми литературными источниками и нормативными документами в библиотеке МГУ и библиотечном фонде кафедры геокриологии.

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 работ и рефератов.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные опросы.

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля:

1. Проблемы и задачи изучения криолитозоны России для разведки, эксплуатации нефтегазовых месторождений и транспортировки нефти и газа
2. Основные нефтегазоносные провинции России, расположенные в криолитозоне их географическое положение и приуроченность к ландшафтно-климатическим зонам.
3. Криолитозона шельфа северных морей, трансгрессии и регрессии Арктических морей и их роль в динамике толщ многолетнемерзлых пород
4. Геокриологические условия Тимано-Печерской нефтегазоносной провинции
5. Геокриологические условия Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции
6. Геокриологические условия Лено-Тунгусской и Лено-Вилуйской нефтегазоносных провинций
7. Криолитозона шельфа северных морей
8. Зависимость мощности многолетнемерзлых пород от ландшафтно-климатических условий, рельефа, геологического строения и состава пород, локальных тектонических структур и теплового потока из недр земли.
9. Геокриологические условия месторождений п-ова Ямал:
10. Геокриологические опасности при разведке и эксплуатации нефтегазовых месторождений и при транспортировке нефти и газа в криолитозоне
11. Засоленные породы Арктического побережья и шельфа северных морей. Криопэги, условия их залегания и распространения.
12. Инфраструктура газовых и нефтяных месторождений в районах распространения ММП.
13. Опасные геокриологические процессы, возникающие при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений в районе нефтяных и газовых месторождений и транспортных систем
14. Проблемы обустройства нефтяных платформ и подводных трубопроводных систем на шельфе северных морей.
15. Тепловое и механическое взаимодействие объектов инфраструктуры газовых и нефтяных месторождений с ММП.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: Знать общие и частные закономерности формирования геокриологических условий нефтегазоносных провинций; геокриологические классификации, используемые для оценки сложности мерзлотных условий; основы прогноза температурных и массовых полей, полей напряжений и деформаций, при взаимодействии ММП с	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания

окружающей средой и инженерными сооружениями; способы сохранения устойчивости объектов инфраструктуры газовых и нефтяных месторождений, транспортных систем.				
Умения: Уметь осуществлять сбор, анализ и интерпретацию геологических и геокриологических данных по изучаемым нефтегазоносным провинциям и делать оценку сложности территории; осуществлять анализ методик прогноза свойств и мерзлотных процессов, имеющих в литературных и фондовых источниках, нормативных документах.	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности принципиального характера	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Владения: методикой составления карт районирования территории по сложности геокриологических условий с использованием ГИС-технологий; приемами работы с объектно-ориентированным программным продуктом.	Навыки владения методиками отсутствуют	Фрагментарное владение методиками, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки использования методиками, допускает неточности принципиального характера	Владение методиками работы.

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

Баулин В.В. Многолетнемерзлые породы нефтегазоносных районов СССР. М.: Недра, 1985. 176 с.

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

Геокриологическая карта СССР масштаба 1 : 2 500 000 / Под ред. Э.Д. Ершова, К.А. Кондратьевой. МГУ. Геологический факультет, каф. геокриологии и Мингео СССР ПГО Гидроспецгеология, 1991. Винница Картпредприятие, 1996

Геокриология СССР. Восточная Сибирь и Дальний Восток. М.: Недра, 1989. 515 с.

Геокриология СССР. Европейская территория СССР. М.: Недра, 1988. 358 с.

Геокриология СССР. Западная Сибирь. М.: Недра, 1989. 454 с.

Геокриология СССР. Средняя Сибирь. М.: Недра, 1989. 414 с.

- дополнительная литература:

Балобаев В.Т., Павлов А.В. и др. Теплофизические исследования криолитозоны Сибири. Новосибирск: Наука, 1983. 214 с.

Инженерно-геологический мониторинг промыслов Ямала. Том II. Геокриологические условия освоения Бованенковского месторождения /Тюмень: Институт проблем освоения Севера СО РАН, 1996. 240 с

Комаров И.А., Мироненко М.В., Кияшко Н.В. Совершенствование нормативной базы по расчетной оценке теплофизических свойств засоленных пород и криопэггов / Основания, фундаменты и механика грунтов, 2012, № 2, с.25-30.

СП 25.13330.2012 Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах. Строительные нормы и правила (СНИП), место издания Москва, 2012, с. 1-102

Проектирование оснований, фундаментов, инженерной защиты и мониторинга объектов ОАО «Газпром» в условиях Крайнего Севера . СТО Газпром 2-2.1- XXX-2008, Москва, 2008, 253 с.

Хрусталева Л.Н. Основы геотехники в криолитозоне. Учебник. М.: Изд-во МГУ, 2005. 544 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

Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (лицензионное программное обеспечение не требуется):

Д) Материально-техническое обеспечение: - персональные компьютеры.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватели – Комаров И.А., Исаев В.С.

11. Автор программы – Комаров В.С.