

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан Геологического факультета
академик
_____ /Д.Ю.Пущаровский/
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Особенности разработки морских нефтяных и газовых месторождений

Авторы-составители:
Доцент, к.т.н.
Ершов С.Е.

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки:

05.04.01 «Геология»

Направленность (профиль) ОПОП:

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ

Магистерская программа:

Теоретические основы разработки месторождений нефти и газа

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учено-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № _____, от _____)

Москва

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» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2018 г.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

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

Цель и задачи дисциплины

Цель - формирование у магистрантов знаний и умений, развитие компетенций в области современных методов, технологий и технических средств морской нефтегазодобычи, строительства и эксплуатации объектов обустройства месторождений.

Задачи - решение различных вопросов, связанных с получением информации об объекте исследований; особенностями разработки и обустройством морских месторождений нефти и газа; технологиями добычи, сбора, промысловой подготовки и транспорта продукции скважин; специализированными техническими средствами разработки морских месторождений; проектированием разработки и обустройством морских месторождений, в том числе с учетом осложненной ледовой обстановки; способами транспортировки продукции; методами обеспечения промышленной и экологической безопасности и предотвращения чрезвычайных ситуаций при разработке морских месторождений.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

освоение дисциплин Геология нефти и газа; Подземная гидравлика; Физика нефтяных и газовых пластов; Подсчет запасов нефти и газа; Разработка нефтяных и месторождений; Особенности разработки газовых и газоконденсатных месторождений

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

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

- Способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования теоретических и практических знаний в области геологии (ПК-4.М);
- Способность к профессиональной эксплуатации современного полевого/лабораторного оборудования в соответствии с профилем подготовки (ПК-8.М);
- Способность использовать научные представления и практические навыки в области мониторинга, моделирования, анализа и прогнозирования показателей разработки месторождений нефти и газа, готовность к планированию, постановке научно-исследовательских и производственных задач, реализации и контролю за проведением исследований (СПК-1.М);

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: Принципиальные особенности технологий разработки морских месторождений нефти и газа; Устройство, принципы действия и характеристики основных конструктивных

элементов систем обустройства морских месторождений углеводородного сырья; Технологии подготовки и транспортировки добываемой на морских месторождениях углеводородной продукции; Основные нормативные требования к проектированию систем обустройства морских месторождений нефти и газа, в том числе с учетом сложной ледовой обстановки в арктических регионах; Требования промышленной и экологической безопасности при разработке морских месторождений.

Уметь: Применять полученные знания для решения проектных и практических задач, возникающих при освоении и разработке морских месторождений;

Владеть: новейшими знаниями о современном состоянии, технологиях и технических средствах разработки морских месторождений и оценивать возможность их применения на конкретных объектах.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия с представлением презентаций по теме магистерской диссертации.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц, в том числе 180 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (14 часов – занятия лекционного типа, 42 часа – занятия семинарского типа, 2 часа – групповые консультации, 10 часов – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 124 академических часов 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 дисциплины включает в себя ознакомление магистрантов с современными методами, технологиями и техническими средствами морской нефтегазодобычи, строительством и эксплуатацией объектов обустройства морских месторождений; природно-климатическими, океанологическими, инженерно-геологическими условиями, влияющими на выбор технологий и технических средств для обустройства шельфовых месторождений; специальными вопросами освоения морских нефтегазовых ресурсов, включая проблемы обеспечения промышленной, пожарной и экологической безопасности, а также охраны труда персонала при строительстве и эксплуатации морских технологических объектов; нормативно-правовыми аспектами реализации морских нефтегазовых проектов.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы * (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)		Виды контактной работы, часы		
		Занятия лекционного	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского	Всего	
Раздел 1. Современные концепции освоения (разработки и обустройства) морских месторождений нефти и газа Российской Федерации		1	-	3	4	Устный опрос
Раздел 2. Технические средства и схемы обустройства морских нефтегазовых месторождений		3	-	9	12	Проверочная работа, доклад, 2 часа
Раздел 3. Добыча углеводородной продукции на морских месторождениях		2	-	6	8	Подготовка к контрольному опросу, 2 часов
Раздел 4. Основы проектирования, строительства и эксплуатации морских инженерных сооружений		1	-	3	4	Проверочная работа, доклад, 2 часа
Раздел 5. Сбор и промысловая подготовка продукции скважин морских месторождений		1	-	3	4	Подготовка к контрольному опросу, 2 часов
Раздел 6. Морская транспортировка нефти, газа и конденсата		1	-	3	4	Устный опрос доклад
Раздел 7. Морские подводные трубопроводы		1	-	3	4	Коллоквиум

Раздел 8. Ледяной покров – как фактор воздействия на объекты обустройства морских месторождений нефти и газа		1	-	3	4	Проверочная работа, доклад, 2 часа
Раздел 9. Обеспечение промышленной безопасности на морских объектах нефтегазовых месторождений		1	-	3	4	Реферат
Раздел 10. Обеспечение экологической безопасности и мониторинг состояния природной среды при эксплуатации морских нефтегазовых промыслов		1	-	3	4	Проверочная работа, доклад, 2 часа
Раздел 11. Нормативная база проектирования объектов освоения континентального шельфа		1	-	3	4	Подготовка к контрольному опросу, 2 часов
Промежуточная аттестация						экзамен, 4 часа
Итого	180	56			124	

Содержание разделов дисциплины

1. Современные концепции освоения (разработки и обустройства) морских месторождений нефти и газа Российской Федерации

Краткая историческая справка об освоении морских нефтегазовых месторождений; Стратегия рационального освоения месторождений континентального шельфа путем решения следующих задач: Анализ природно-климатических, экологических и социально-экономических условий районов работ; Оценка добычных возможностей открытых и потенциальных морских месторождений нефти и газа; Методы определения экономической эффективности инвестиций в освоение ресурсов углеводородов; Ограничения и неопределенности, связанные с геологическим строением месторождений, гидрометеорологическими, океанографическими, инженерно-геологическими и экологическими условиями акваторий; Ограничения, связанные с наличием технических возможностей и направления создания средств обустройства.

2. Технические средства и схемы обустройства морских нефтегазовых месторождений:

Надземные промыслы и добыча продукции с шельфовых месторождений скважинами различных конструкций, шахтно-тоннельный метод; добыча нефти и газа со стационарных платформ; подводные добычные комплексы при обустройстве месторождений нефти и газа;

комбинированные системы обустройства морских промыслов; проблемы круглогодичного бурения скважин и эксплуатации месторождений в замерзающих морях.

3. Добыча углеводородной продукции на морских месторождениях

Фонтанная эксплуатация газовых и нефтяных скважин; Механизированные способы добычи нефти; Добыча углеводородной продукции со скважин с подводным заканчиванием; Методы интенсификации добычи нефти, конденсата и газа.

4. Основы проектирования, строительства и эксплуатации морских инженерных сооружений

Искусственные острова и сооружения; Морские стационарные платформы, терминалы налива и отгрузки нефти и газа; Подводные устьевые и технологические комплексы.

5. Сбор и промысловая подготовка продукции скважин морских месторождений

Технологии сбора и промысловой подготовки газа на газовых месторождениях; Технологии сбора и промысловой подготовки нефти и газа на стационарных платформах; Технологии сбора, подготовки и утилизации пластовой воды на стационарных платформах; Типовые технологические схемы систем сбора и подготовки к транспорту продукции на месторождениях в мелководных и глубоководных морских акваториях.

6. Морская транспортировка нефти, газа и конденсата

Трубопроводный транспорт нефти, газа и конденсата; Проблемы транспортировки сжиженного природного газа (СПГ) по трубопроводам; Танкерный транспорт нефти и СПГ; Становление и развитие танкерного флота и газозовов СПГ.

7. Морские подводные трубопроводы

Классификация подводных трубопроводов; Основы проектирования подводных трубопроводов; Основные методы и технологии строительства морских подводных трубопроводов; Технологии эксплуатации, технического обслуживания и ремонта подводных трубопроводов.

8. Ледяной покров – как фактор воздействия на объекты обустройства морских месторождений нефти и газа:

Природно-географические условия морских акваторий, влияющие на специфику обустройства месторождений; Ледовые условия арктических и дальневосточных морей; Нормирование ледовых нагрузок на сооружения; Воздействия ледяных образований на подводные объекты обустройства; Атмосферное, брызговое и внутриводное обледенение сооружений.

9. Обеспечение промышленной безопасности на морских объектах нефтегазовых месторождений:

Характерные аварии на морских нефтегазовых промыслах; Обеспечение противопожарной безопасности на объектах морского промысла; Системы жизнеобеспечения на платформах,

эвакуация и спасение персонала в аварийных ситуациях; Организационные и технические мероприятия по безопасному ведению работ, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

10. Обеспечение экологической безопасности и мониторинг состояния природной среды при эксплуатации морских нефтегазовых промыслов:

Взаимодействие морских нефтегазодобывающих комплексов и природной среды; Экологический риск и последствия углеводородного загрязнения в процессах морской нефтегазодобычи; Мониторинг состояния элементов природной среды при эксплуатации морских промысловых объектов; Методы и технические средства предотвращения и ликвидации разливов жидких углеводородов.

11. Нормативная база проектирования объектов освоения континентального шельфа:

Анализ российской и международной нормативной базы по стандартизации процессов морской нефтегазодобычи; Объекты стандартизации при проектировании, строительстве и эксплуатации морских нефтегазовых промыслов; Задачи нормативного обеспечения процессов освоения морских нефтегазовых месторождений.

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 лабораторных/практических/расчетных работ (при наличии).

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные работы/опросы.

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля:

1. Отличия в системах разработки морских месторождений и месторождений суши
2. Организация добычи нефти, конденсата и газа с использованием стационарных платформ
3. Системы и оборудование верхних строений платформ (ВСП)
4. Принципы проектирования стационарных платформ
5. Компоновка блок-модулей и конфигурация интегральной палубы ВСП

6. Основные факторы, определяющие параметры верхних строений и опорного основания платформы
7. Принципы и цели проектирования подводных систем
8. Номенклатура основного оборудования для подводных систем добычи
9. Оборудование для доступа в скважину с подводным заканчиванием
10. Системы управления подводным добычным комплексом
11. Сервисное обслуживание подводных добычных систем
12. Основные исходные данные и специфика проведения комплексных морских инженерных изысканий для шельфовых проектов
13. Предпроектные научно-технические исследования и стадийность проектирования обустройства морских месторождений
14. Плавающие эксплуатационные системы для добычи, хранения и отгрузки нефти
15. Выбор систем сбора, подготовки и транспорта продукции морских скважин
16. Технологии сбора и промысловой подготовки газа на газовых месторождениях
17. Обеспечение бесперебойности потока в трубопроводах
18. Требования к технологическим процессам подготовки газа
19. Методы промысловой подготовки нефти
20. Специфика сбора и обработки парафиносодержащих и высокосмолистых нефтей
21. Обезвоживание и обессоливание нефти
22. Водоподготовка на морских месторождениях
23. Требования к качеству воды, используемой для заводнения, и факторы эффективности заводнения
24. Мировой опыт морской транспортировки углеводородов по подводным трубопроводам
25. Системы морской транспортировки нефти и газа в России
26. Требования к жидким углеводородам, транспортируемых по морским трубопроводам или морскими танкерами
27. Принципы технологического расчёта нефтепроводов
28. Принципы технологического расчёта газопроводов
29. Специальные методы транспортировки высоковязких парафинистых нефтей
30. Проектирование морских трубопроводов
31. Особенности проектирования морских трубопроводов в арктических условиях
32. Требования к материалам труб и покрытиям морских трубопроводов
33. Несущая способность морских трубопроводов

34. Технологии монтажа морских трубопроводов
35. Эксплуатация морских трубопроводов
36. Морские наливные терминалы
37. Танкеры для перевозки жидких углеводородов
38. Транспорт СПГ
39. Танкерный транспорт сжиженных нефтяных газов
40. Определение волновых нагрузок и воздействий на промышленные гидротехнические сооружения
41. Воздействие льда на гидротехнические сооружения
42. Классификация и виды ледовых нагрузок
43. Методы определения ледовых нагрузок
44. Расчетные модели торосистого образования
45. Критичные к ледовым нагрузкам подсистемы плавучих платформ
46. Нагрузки от удара айсбергом и управление ледовой обстановкой (УЛО)
47. Чрезвычайные события (ЧС) на морских объектах и специфика их влияния на безопасность.
48. Концепция обеспечения пожарной безопасности на морских объектах
49. Системы управления безопасностью морских объектов нефтегазовых месторождений
50. Функциональные требования к безопасности платформы и эксплуатации месторождения
51. Планы и деятельность группы предупреждения и ликвидации ЧС в кризисной ситуации
52. Планы и задачи аварийно-спасательного обеспечения (АСО), аварийно-спасательных работ (АСР) и аварийно-спасательного дежурства (АСД) на морских объектах
53. Эвакуация и спасение персонала при угрозе безопасности и жизни на морских объектах
54. Требования к проекту платформы по обеспечению эффективности эвакуации и спасения персонала
55. Управление процессом спасения и анализ эффективности систем эвакуации и спасения с платформы
56. Взаимодействие процессов освоения морских нефтегазовых ресурсов с
57. другими видами хозяйственной деятельности на море.
58. Задачи мониторинга состояния морской среды в процессах освоения нефтегазовых месторождений шельфа.

59. Источники негативного воздействия на природную среду при обустройстве и эксплуатации морских месторождений

60. Воздействия при аварийных ситуациях, организационные мероприятия по их ликвидации и локализации

61. Методы борьбы с разливами нефти в ледовых условиях

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Организация добычи нефти, конденсата и газа с использованием стационарных платформ

2. Системы и оборудование верхних строений платформ (ВСП)

3. Принципы проектирования стационарных платформ

4. Компоновка блок-модулей и конфигурация интегральной палубы ВСП

5. Основные факторы, определяющие параметры верхних строений и опорного основания платформы

6. Принципы и цели проектирования подводных систем

7. Номенклатура основного оборудования для подводных систем добычи

8. Оборудование для доступа в скважину с подводным заканчиванием

9. Системы управления подводным добычным комплексом

10. Сервисное обслуживание подводных добычных систем

11. Основные исходные данные и специфика проведения комплексных морских инженерных изысканий для шельфовых проектов

12. Предпроектные научно-технические исследования и стадийность проектирования обустройства морских месторождений

13. Плавающие эксплуатационные системы для добычи, хранения и отгрузки нефти

14. Выбор систем сбора, подготовки и транспорта продукции морских скважин

15. Технологии сбора и промысловой подготовки газа на газовых месторождениях

16. Обеспечение бесперебойности потока в трубопроводах

17. Требования к технологическим процессам подготовки газа

18. Методы промысловой подготовки нефти

19. Специфика сбора и обработки парафиносодержащих и высокосмолистых нефтей

20. Обезвоживание и обессоливание нефти

21. Водоподготовка на морских месторождениях

22. Требования к качеству воды, используемой для заводнения, и факторы эффективности заводнения
23. Мировой опыт морской транспортировки углеводородов по подводным трубопроводам
24. Системы морской транспортировки нефти и газа в России
25. Требования к жидким углеводородам, транспортируемых по морским трубопроводам или морскими танкерами
26. Принципы технологического расчёта нефтепроводов
27. Принципы технологического расчёта газопроводов
28. Специальные методы транспортировки высоковязких парафинистых нефтей
29. Проектирование морских трубопроводов
30. Особенности проектирования морских трубопроводов в арктических условиях
31. Требования к материалам труб и покрытиям морских трубопроводов
32. Несущая способность морских трубопроводов
33. Технологии монтажа морских трубопроводов
34. Эксплуатация морских трубопроводов
35. Морские наливные терминалы
36. Танкеры для перевозки жидких углеводородов
37. Транспорт СПГ
38. Танкерный транспорт сжиженных нефтяных газов
39. Определение волновых нагрузок и воздействий на промысловые гидротехнические сооружения
40. Воздействие льда на гидротехнические сооружения
41. Классификация и виды ледовых нагрузок
42. Методы определения ледовых нагрузок
43. Расчетные модели торосистого образования
44. Критичные к ледовым нагрузкам подсистемы плавучих платформ
45. Нагрузки от удара айсбергом и управление ледовой обстановкой (УЛО)
46. Чрезвычайные события (ЧС) на морских объектах и специфика их влияния на безопасность.
47. Концепция обеспечения пожарной безопасности на морских объектах
48. Системы управления безопасностью морских объектов нефтегазовых месторождений
49. Функциональные требования к безопасности платформы и эксплуатации месторождения

50. Планы и деятельность группы предупреждения и ликвидации ЧС в кризисной ситуации
51. Планы и задачи аварийно-спасательного обеспечения (АСО), аварийно-спасательных работ (АСР) и аварийно-спасательного дежурства (АСД) на морских объектах
52. Эвакуация и спасение персонала при угрозе безопасности и жизни на морских объектах
53. Требования к проекту платформы по обеспечению эффективности эвакуации и спасения персонала
54. Управление процессом спасения и анализ эффективности систем эвакуации и спасения с платформы
55. Взаимодействие процессов освоения морских нефтегазовых ресурсов с
56. другими видами хозяйственной деятельности на море.
57. Задачи мониторинга состояния морской среды в процессах освоения нефтегазовых месторождений шельфа.
58. Источники негативного воздействия на природную среду при обустройстве и эксплуатации морских месторождений
59. Воздействия при аварийных ситуациях, организационные мероприятия по их ликвидации и локализации
60. Методы борьбы с разливами нефти в ледовых условиях

Рекомендуемые темы рефератов

1. Системы обустройства морских нефтяных и газовых месторождений.
2. Технологии транспортировки продукции морских нефтяных и газовых месторождений.
3. Обеспечение промышленной и экологической безопасности при эксплуатации морских нефтегазовых промыслов.
4. Нормативная база процессов морской нефтегазодобычи.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: Принципиальных особенностей технологий разработки морских месторождений нефти и газа; Устройств, принципов действия и характеристики основных конструктивных элементов систем	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания

<p>обустройства морских месторождений углеводородного сырья; Технологии подготовки и транспортировки добываемой на морских месторождениях углеводородной продукции; Основные нормативные требования к проектированию систем обустройства морских месторождений нефти и газа, в том числе с учетом сложной ледовой обстановки в арктических регионах; Требования промышленной и экологической безопасности при разработки морских месторождений.</p>				
<p>Умения: Применять полученные знания для решения проектных и практических задач, возникающих при освоении и разработке морских месторождений;</p>	<p>Умения отсутствуют</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности не принципиального характера</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения использовать физико-химические расчеты</p>	<p>Успешное умение использовать физико-химические расчеты применительно к месторождениям нефти и газа</p>
<p>Владения: новейшими знаниями о современном состоянии, технологиях и технических средствах разработки морских месторождений и оценивать возможность их применения на конкретных объектах.</p>	<p>Навыки владения графическим и методами отсутствуют</p>	<p>Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков</p>	<p>В целом сформированные навыки использования графических методов изображена</p>	<p>Владение графическим и методами, использование их для решения генетических задач</p>

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- Основная литература:

1. Баженова О.К., Бурлин Ю.К., Соколов Б.А., Хаин В.Е. Геология и геохимия нефти и газа. 3-е издание, М.: изд-во МГУ, 2012. 432 с.

- Дополнительная литература:

1. Мирзоев Д.А. Основы нефтегазопромыслового дела.
2. Вяхирев Р.И., Никитин Б.А., Мирзоев Д.А. Обустройство и освоение морских нефтегазовых месторождений»

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ Statistica; Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint (при необходимости).

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Геология нефти и газа [www. geoinform.ru](http://www.geoinform.ru)
2. Газовая промышленность [www/ gas-journal.ru](http://www/gas-journal.ru)
3. ТЭК России. Нефтегазодобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность- [www. Ratex.ru](http://www.Ratex.ru)
4. <http://geo.web.ru/db/glossary.html?s=121102000> – Словарь геологических терминов
5. www.mineral.ru - Информационно-аналитический журнал "Минерал".
6. Компьютерная программа Corel Draw 7.11.13

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

Д) Материально-технического обеспечение: - персональные компьютеры.

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватель (преподаватели)

Доцент

геологического факультета

МГУ имени М.В. Ломоносова

Телефон моб+7-985-387-36-41

e-mail: ershshere@mail.ru

С.Е.Ершов

11. Автор (авторы) программы

Доцент

геологического факультета

МГУ имени М.В. Ломоносова

Телефон моб+7-985-387-36-41

e-mail: ershshere@mail.ru

С.Е.Ершов