

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

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана Геологического факультета

чл.-корр. РАН _____/Н.Н.Ерёмин/

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экономическое обоснование разработки месторождений нефти и газа»

Автор-составитель: старший преподаватель Коршунов А.Ю.

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 магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

Год (годы) приема на обучение: 2023

© 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 выбора наилучшего варианта разработки месторождения, обеспечивающего достижение наиболее полного извлечения из пластов запасов нефти при соблюдении требований экологии, охраны недр и окружающей среды и при наибольшей экономической эффективности.

Задачи – решение различных вопросов, связанных с достижением максимального экономического эффекта от полного извлечения из пластов нефти, газа, конденсата, выбором современного технологического оборудования при соблюдении требований к опасным производственным объектам.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс дисциплины включает в себя ознакомление магистрантов с этапами проектной деятельности, рассмотрением видов и особенностей основных технологических проектных документов; выбором наилучшего варианта разработки месторождения, обеспечивающего достижение наиболее полного извлечения из пластов запасов нефти при соблюдении требований экологии, охраны недр и окружающей среды и при наибольшей экономической эффективности. Эффективность проекта (предлагаемых технологических и технических решений) оценивается системой рассчитываемых показателей, выступающих в качестве экономических критериев.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП - вариативная часть, профессиональный цикл, профессиональные дисциплины по выбору, семестр 2

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

освоение дисциплин Геология нефтяных и газовых месторождений, Экономика, Разработка нефтяных и газовых месторождений, Эксплуатация нефтяных и газовых скважин, Поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений, Подсчет запасов УВС.

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

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-7М Способен профессионально выбирать и использовать современное	М.ОПК-7. И-2. Анализирует варианты решения поставленной задачи, и выбирает оптимальный вариант с позиций доступности	Знать: основные технологии и характеристики технических средств, применяемых при разработке нефтяных и газовых месторождений; эффективность проекта предлагаемых технологических и технических решений; процесс

<p>научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач по профилю подготовки.</p> <p>ПК-7М</p> <p>Готов использовать в практической деятельности знания правовых основ недропользования, экономики, организации геологических работ, с учетом принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.</p>	<p>оборудования и экономических затрат.</p> <p>М.ОПК-7. И-3. Имеет базовые практические навыки работы с современным оборудованием, применяемым в работах по профилю подготовки.</p> <p>М.ПК-7. И-1. Знает правовые основы недропользования, основы государственной политики в сфере недропользования, базовые принципы экономики и организации геологических работ.</p> <p>М.ПК-7. И-2. Знает государственные требования к выполнению производственных геологических работа (по профилю подготовки).</p>	<p>проектирования разработки нефтяных месторождений; основные принципы и этапы гидродинамического моделирования разработки нефтяных месторождений;</p> <p>Уметь: осуществлять сбор данных для выполнения работ по выбору наилучшего варианта разработки месторождений на суше и на море; выполнять отдельные элементы проектов на стадиях разработки; использовать стандартные программные средства при проектировании; применять полученные знания для внедрения технологических и технических решений по эффективности проекта; оценивать и обосновывать варианты разработки месторождений;</p> <p>Владеть: средствами анализа полученных экономических решений в области разработки месторождений углеводородов; навыками выбора наилучшего варианта разработки месторождения, обеспечивающего достижение наиболее полного извлечения из пластов запасов нефти; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией; оформлять разделы «цифровые модели» и «техника и технология добычи нефти» проектных технологических документов.</p>
--	---	---

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, в том числе 26 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (13 часов – занятия лекционного типа, 13 час – занятия семинарского типа), 82 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – Зачет, семестр 2.

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.)

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе					
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>		Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>			
		Занятия лекционного типа	Всего	Подготовка рефератов	Тестирования	Устные опросы	Всего
Раздел 1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Понятие, значение и этапы проектирования. Основные определения. Экономическая оценка технологических вариантов разработки		2	2	5	5		10
Раздел 2. Геолого-экономическая и нормативная основа комплексной оценки ресурсов и запасов месторождений на стадиях поисков, разведки и разработки залежей		4	4	4	4	4	12
Раздел 3. Поток наличности. Капитальные вложения. Капитальные вложения в бурение скважины. Расчет капитальных вложений в объекты нефтепромыслового обустройства.		4	4	4	4	4	12
Раздел 4. Эксплуатационные затраты, их расчет в соответствии с удельными текущими затратами и объемными технологическими показателями по статьям		4	4	4	4	4	12
Раздел 5. Расходы на сбор, транспорт нефти и газа, технологическую подготовку нефти рассчитывают в зависимости от объема добываемой жидкости		4	4	4	4	4	12
Раздел 6. Оценка вариантов разработки месторождений нефти и газа. Перечень налогов. Льготы. Отчисления.		4	4	4	4	4	12
Раздел 7. Система показателей. Обоснование коэффициента нефтеизвлечения. Рентабельный срок. Экономический риск.		4	4	4	4	4	12

Промежуточная аттестация	2	Устный зачет	
Итого	108	26	82

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Понятие, значение и этапы проектирования. Основные определения.

Цели и задачи дисциплины. Понятие, значение и этапы проектирования. Основные определения. Что такое проектный документ? Содержание проектного документа. Разработчики глав и разделов, методика составления глав. Экономическая оценка проводится с целью выбора наилучшего варианта разработки месторождения, обеспечивающего достижение наиболее полного извлечения из пластов запасов нефти при соблюдении требований экологии, охраны недр и окружающей среды и при наибольшей экономической эффективности. Эффективность проекта (предлагаемых технологических и технических решений) оценивается системой рассчитываемых показателей, выступающих в качестве экономических критериев, в качестве которых рекомендуется использовать: - дисконтированный поток денежных средств (NPV); - индекс доходности (PI); - период окупаемости капитальных вложений; - эксплуатационные затраты на добычу нефти; - доход государства (налоги и платежи, отчисляемые в бюджетные и внебюджетные фонды). Дисконтирование - это метод приведения разновременных затрат и результатов к единому моменту времени, отражающий ценность будущих поступлений (доходов) с современных позиций. При установлении коэффициента дисконтирования ориентируются на средний уровень процентной ставки. Для экономической оценки вариантов разработки могут использоваться базисные, текущие, рас- 16 четные и мировые цены. Под базисными понимаются цены, сложившиеся в народном хозяйстве на определенный момент времени. Базисная цена на добываемую продукцию считается неизменной в течение всего периода разработки. Дисконтированный поток денежной наличности - сумма прибыли от реализации и амортизационных отчислений, уменьшенная на величину инвестиций, направленных на освоение нефтяного месторождения.

Раздел 2. Геолого-экономическая и нормативная основа комплексной оценки ресурсов и запасов месторождений на стадиях поисков, разведки и разработки залежей

«Ресурсы» и «запасы» - понятия динамичные, изменяющиеся в зависимости от природно-геологических и производственных особенностей, степени разведанности и изученности залежей углеводородов, стадий разработки. Остальные залежи углеводородов, а именно: вероятные, возможные и прогнозные, - относятся к ресурсам.

принцип экономической концепции позволяет выделить: во-первых, извлекаемые запасы, в которые входят разведанные и изученные категории А, В, С1; во-вторых, ресурсы, включающие неразведанные, перспективные и прогнозные категории С2, Д1, Д2.

Раздел 3. Поток наличности. Капитальные вложения. Капитальные вложения в бурение скважины. Расчет капитальных вложений в объекты нефтепромыслового обустройства.

Поток наличности (NPV) определяется как сумма текущих годовых потоков, приведенному к начальному году: Капитальные вложения рассчитываются по годам, по мере ввода месторождения в разработку. Для нефтяных месторождений, уже введенных в разработку, определяется цель капитальных вложений: новое строительство, расширение, реконструкция или техническое перевооружение. Расчет капитальных вложений проводится по отдельным направлениям, которые включают в себя затраты на бурение скважины и нефтепромысловое обустройство. Капитальные вложения в бурение скважины определяются на основе сметной стоимости 1 м проходки, установленной в зависимости от глубины скважины. Расчет капитальных вложений в объекты нефтепромыслового обустройства производится в соответствии с технологическими показателями по каждому варианту разработки и удельными затратами по направлениям: - оборудование для нефтедобычи; - сбор и транспорт нефти и газа; - комплексная автоматизация; - электроснабжение и связь; - промводоснабжение; - автодорожное строительство; - заводнение нефтяных пластов; - технологическая подготовка нефти; - методы увеличения нефтеотдачи пластов; - очистные сооружения; - природоохранные мероприятия. Капитальные вложения в строительство объектов по сбору и транспорту нефти, водоснабжению промышленных объектов, электроснабжению, комплексной автоматизации технологических процессов и связи определяются умножением удельных капитальных затрат по каждому из перечисленных направлений на количество нефтяных скважин, выводимых из бурения, а капитальные вложения в заводнение нефтяных пластов - на количество нагнетательных скважин. Капитальные вложения на подготовку нефти и на очистные сооружения рассчитываются умножением удельных капитальных затрат по соответствующему направлению на вводимую в конкретном году мощность по добыче нефти и очистке. Затраты на природоохранные мероприятия исчисляются в процентах от общей суммы капитальных затрат, включая стоимость буровых работ.

Раздел 4. Эксплуатационные затраты, их расчет в соответствии с удельными текущими затратами и объемными технологическими показателями по статьям

Эксплуатационные затраты рассчитываются в соответствии с удельными текущими затратами и объемными технологическими показателями по статьям: - обслуживание

добывающих и нагнетательных скважин; - энергетические затраты для механизированной добычи нефти; - поддержание пластового давления; - сбор и транспорт нефти и газа; - технологическая подготовка нефти; - капитальный ремонт скважин; - амортизация скважин. Затраты на обслуживание добывающих скважин определяются в зависимости от количества действующих скважин и включают в себя заработную плату (основную и дополнительную) производственных рабочих, цеховые расходы, общепроизводственные расходы, а также затраты на содержание и эксплуатацию оборудования. Энергетические затраты рассчитываются в зависимости от объема механизированной добычи нефти. При расчете этих затрат исходят из средней стоимости электроэнергии и ее удельного расхода.

Раздел 5. Расходы на сбор, транспорт нефти и газа, технологическую подготовку нефти рассчитывают в зависимости от объема добываемой жидкости. Амортизация основных фондов

Расходы на сбор, транспорт нефти и газа, технологическую подготовку нефти рассчитывают в зависимости от объема добываемой жидкости без учета амортизационных отчислений. Расходы по поддержанию пластового давления складываются из затрат на обслуживание нагнетательных скважин и на закачку воды. При определении затрат на закачку воды исходят из объема закачиваемой в пласт воды, ее стоимости и энергетических затрат. Норматив для определения энергетических затрат при закачке воды в пласт устанавливается, исходя из удельного расхода электроэнергии и стоимости 1 кВт ч. Амортизация основных фондов рассчитывается, исходя из их балансовой стоимости и действующих норм на их полное восстановление. Амортизационные отчисления являются одним из источников воспроизводства основных фондов. При их оценке могут быть использованы различные способы начисления амортизации. Наибольшее применение в настоящее время имеет линейный или пропорциональный метод. Этот метод предусматривает расчет амортизационных отчислений исходя из среднего срока службы основного фонда. За этот срок балансовая стоимость основных фондов полностью переносится на издержки производства. Этот норматив в нефтяной отрасли принимается на уровне 10-20 %.

Раздел 6. Оценка вариантов разработки месторождений нефти и газа. Перечень налогов. Льготы. Отчисления

Оценка вариантов разработки должна производиться в соответствии с налоговой системой, установленной в Налоговом кодексе Российской Федерации. Перечень налогов, отчисляемых в бюджетные и внебюджетные фонды РФ: - налог на добавленную стоимость исчисляется в размере 20 % от цены нефти, включая акцизный сбор; - акцизный сбор рассчитывается по ставкам, дифференцированным по нефтедобывающим

предприятиям в руб/т; - налог на имущество в размере 2 % от среднегодовой стоимости основных фондов; - налог на прибыль исчисляется в размере 35% от балансовой прибыли, остающейся от выручки после компенсации эксплуатационных затрат и выплат всех налогов. При расчетах должна учитываться предоставляемая предприятию по закону льгота в части освобождения от налога затрат на развитие производства в сумме, снижающей налогообложение на 50%.

Налоги и платежи, учитываемые в составе эксплуатационных затрат: от цены нефти за вычетом налога на добавленную стоимость и акцизного сбора:

- плата за недра 6 - 16%; - отчисления на восстановление минерально-сырьевой базы - 10%; - отчисления в дорожный фонд - 1%; - отчисления в страховой фонд - 1%;

от фонда оплаты труда исчисляются следующие платежи: - государственный фонд занятости - 2%; - фонд социального страхования - 5,4%; - фонд медицинского страхования - 3,6%; - пенсионный фонд - 28%;

от эксплуатационных затрат на добычу нефти определяется фонд НИОКР- 1,5%:

- плата за землю рассчитывается в зависимости от размера площади месторождения по соответствующим нормативам в руб/га.

Раздел 7. Система показателей. Обоснование коэффициента нефтеизвлечения. Рентабельный срок. Экономический риск

Система показателей, используемая для определения эффективности проекта разработки, учитывает интересы федерального и местного бюджета. Экономически обоснованная величина коэффициента нефтеизвлечения определяется за период рентабельной эксплуатации объекта. За рентабельный срок принимается период получения положительных значений текущего (годового) дисконтированного потока наличности. При экономической оценке рекомендуется предусматривать учет рисков, связанных с осуществлением проекта. Экономический риск определяется как «опасность, возможность убытка или ущерба». Он оценивается анализом чувствительности основных показателей эффективности к изменению различных факторов (цена нефти, налоговые ставки, цена на оборудование, материалы, сырье и другие статьи затрат). Технико-экономические расчеты приводятся на период не менее 10-20 лет.

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

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные работы, доклады, рефераты.

Примерный перечень вопросов для проведения устных опросов:

1. Цели и задачи проектирования разработки.
2. Многостадийность проектирования разработки месторождений нефти.
3. Экономические критерии оценки вариантов разработки.
4. Пять этапов проектирования разработки нефтяных месторождений.
5. Геологическое изучение месторождения (выявление особенностей и основных характеристик месторождений).
6. Гидрологические расчеты основных геологических процессов при различных системах разработки.
7. Технико-экономическое обоснование различных вариантов разработки.
8. Выбор рационального варианта разработки.
9. Составление уточненного проекта разработки месторождения.
10. Технологические схемы разработки и дополнения к ним.

Примерный перечень вопросов для проведения тестирования:

11. Проекты разработки и дополнения к ним.
12. Технологические схемы опытно-промышленных работ (ОПР) на отдельных участках и залежах.
13. Исходная информация и состав работ в проектных технологических документах.
14. Выбор способов и агентов воздействия на пласты на основе анализа коэффициентов вытеснения при воздействии на породы газом, паром, водой, водой с добавками загустителей, поверхностно-активных веществ (ПАВ).
15. Мероприятия по повышению эффективности реализуемых систем разработки.
16. Мероприятия по контролю и регулированию процесса разработки.
17. Опытно-промышленные работы по испытаниям и отработке новых технологий и технических решений.
18. Применение методов регулирования разработки месторождения.
19. Разукрупнение эксплуатационных объектов, перевод скважин с одного эксплуатационного объекта на другой.
20. Объекты и система разработки.

Рекомендуемые темы докладов, рефератов:

1. Виды проектных документов, их назначение.
2. Составление уточненного проекта разработки месторождения.

3. Технологические схемы разработки и дополнения к ним.
4. Авторские надзоры за реализацией технологических схем, проектов разработки и дополнений к ним.
5. Выбор способов и агентов воздействия на пласты на основе анализа коэффициентов вытеснения при воздействии на породы газом, паром, водой, водой с добавками загустителей, поверхностно-активных веществ (ПАВ).
6. Системы размещения и плотности сеток скважин.
7. Бурение горизонтальных, многоствольно-разветвленных скважин и зарезка боковых стволов.

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Геолого-промысловые условия выбора методов воздействия на пласт с целью повышения продуктивности.
2. Обоснование опытно-промышленной разработки нефтяного месторождения.
3. Оценка пробной эксплуатации скважин.
4. Анализ комплекса технологических мероприятий по воздействию на пласт.
5. Анализ эффективности разработки месторождения.
6. Повышение эффективности методов ограничения водопритоков скважин.
7. Анализ эффективности методов воздействия на призабойную зону пласта.
8. Обоснование технологии повышения охвата заводнением неоднородных высокопроницаемых нефтяных пластов.
9. Повышение эффективности предотвращения образования отложений солей при добыче нефти.
10. Оценка технологической эффективности термических методов повышения нефтеотдачи при разработке залежей с высоковязкими нефтями.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине

Оценка результатов обучения, <i>соответствующие виды оценочных средств</i>	Незачет	Зачет
Знания: основных технологий и характеристик технических средств, применяемых при разработке нефтяных и газовых месторождений; эффективности проекта предлагаемых технологических и технических решений; процесса проектирования разработки нефтяных месторождений; основных принципов и этапов	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания

гидродинамического моделирования разработки нефтяных месторождений (устный опрос, реферат)		
Умения: осуществлять сбор данных для выполнения работ по выбору наилучшего варианта разработки месторождений на суше и на море; выполнять отдельные элементы проектов на стадиях разработки; использовать стандартные программные средства при проектировании; применять полученные знания для внедрения технологических и технических решений по эффективности проекта; оценивать и обосновывать варианты разработки месторождений (устный опрос)	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
Владения: средствами анализа полученных экономических решений в области разработки месторождений углеводородов; навыками выбора наилучшего варианта разработки месторождения, обеспечивающего достижение наиболее полного извлечения из пластов запасов нефти; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией; оформлять разделы «цифровые модели» и «техника и технология добычи нефти» проектных технологических документов (устный опрос, реферат)	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

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.
2. Казаков А.А. Теоретические основы разработки нефтяных и газонефтяных месторождений. Москва, 2023, с.351.
3. Шелепов В.В., Рамазанов Р.Г., Глебова Л.В. Методы интенсификации нефти и газа. Москва, Буки-Веди, с. 328.
4. Казаков А.А., Шелепов В.В., Рамазанов Р.Г. Прогнозирование процесса обводнения и нефтеотдачи пластов по методам характеристик вытеснения. Москва, Роликс, 2023, с. 179.

- Дополнительная литература:

1. Афонин А.М. Управление проектами: учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, С. А. Петрова. - М. : ФОРУМ, 2010.

2. Гончаренко Л.П. Менеджмент инвестиций и инноваций: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 080500 "Менеджмент" Л. П. Гончаренко. - М. : КноРус, 2009. - 160 с.

3. Гуськова Н. Д. Инвестиционный менеджмент: учебник по специальности "Менеджмент организации" - М. : КноРус, 2010. - 456 с.

4. Комарова А.В. Проектно-ориентированное управление знаниями в нефтегазовых компаниях. РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина. - М. : РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2011. - 165 с.

5. Методические рекомендации по подготовке технических проектов разработки месторождений углеводородного сырья. Распоряжение Минприроды России от 18.05.2016 № 12-р, 179 с.

1. Попов В. Л., Управление инновационными проектами [Текст]: учебное пособие по дисциплине региональной составляющей специальности "Менеджмент организации". М.: ИНФРА-М, 2009. - 336 с.

2. Фунтов В. Н. Управление проектами развития фирмы: теория и практика. Питер, 2009. - 496 с.

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

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

Д) Материально-технического обеспечение: - персональные компьютеры.

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватель (преподаватели) – старший преподаватель геологического Факультета МГУ имени М.В. Ломоносова – Коршунов А.Ю.

11. Автор (авторы) программы – старший преподаватель геологического Факультета МГУ имени М.В. Ломоносова – Коршунов А.Ю.