

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Инновационные технологии при изучении и освоении ресурсов углеводородов»

Дисциплина «Инновационные технологии при изучении и освоении ресурсов углеводородов» является частью программы магистратуры «Управление нефтегазовыми активами» по направлению «21.04.01 Нефтегазовое дело».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель – формирование профессиональных компетенций, направленных на приобретение знаний, умений и владений по технологиям освоения ресурсов углеводородов. Задачи: 1. Изучить методики проектирования, анализа, регулирования и нормативно-техническую документацию по освоению ресурсов углеводородов. 2. Сформировать навыки выполнения основных этапов трёхмерного геологического моделирования. 3. Освоить инновационные технологии освоения ресурсов углеводородов..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

1. Технологические режимы, параметры работы скважин. 2. Способы расчета коэффициента продуктивности и скин-эффекта. 3. Методы моделирования технологического процесса добычи углеводородного сырья. 4. Методы узлового анализа и анализа кривой падения добычи углеводородного сырья. 5. Методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации месторождений углеводородного сырья. 6. Нормативные правовые акты Российской Федерации, локальные нормативные акты, распорядительные документы и техническая документация в области добычи углеводородного сырья. 7. Отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции)..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	75	75	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	34	34	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	105	105	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 3. Инновации в геофизическом и геолого-гидродинамическом моделировании.	10	0	12	30
<p>Тема 1. Программные комплексы для моделирования и их развитие. От моделирования физических полей до моделирования плоских фильтрационных потоков.</p> <p>Тема 2. Основы теории имитационного моделирования разработки нефтяных и газовых месторождений. Задачи и современные методы моделирования разработки нефтяных и газовых месторождений. Имитационное моделирование как основной метод расчета технологических показателей разработки под разные технические воздействия. «Моделирование» и «имитация»: вопросы терминологии. Ретроспективное и перспективное имитационное моделирование разработки. Многовариантность имитационных моделей. Надежность результатов ретроспективного имитационного моделирования разработки. Электричность имитационных моделей. Укрупненное и детализирующее имитационное моделирование разработки. От имитационного моделирования разработки к имитационному моделированию разработки и эксплуатации с исключением забойных давлений, дебитов и приемистостей скважин из наборов ограничивающих условий.</p> <p>Тема 3. Экспертные и имитационно-экспертные системы, используемые при решении задач управления разработкой и эксплуатацией нефтяных и газовых месторождений. Экспертные заключения и оценки как обязательные элементы процедур имитационного моделирования. Сущность экспертизы. Почему возможна экспертиза. Источники экспертных оценок и заключений. Методические руководства, справочники и РД как средства передачи экспертизы в руки «рядовых» исполнителей. Автоматизация экспертизы – экспертные системы.</p> <p>Тема 4. Примеры программ укрупненного имитационного моделирования разработки. Особенности экспертных систем: наличие баз знаний, продукции, диалог с пользователем,</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
пополнение баз знаний и наборов продукций, самообучение систем. Экспертно-имитационные системы и их использование при решении задач управления нефтегазодобычей.				
Модуль 2. Основные компоненты моделей.	14	0	12	50
<p>Тема 1. Балансные модели.  В чем выражается системный характер балансного моделирования разработки нефтяных и газовых месторождений.  Предпосылки успешного применения балансного моделирования. «Серый ящик».  Подсчет начальных балансовых запасов газовой залежи, разрабатываемой на газовом режиме, – простейший пример балансного моделирования. Подсчет запасов нефти методом материального баланса – второй пример практического применения балансного моделирования. Алгоритмы Р.И. Шильтуиса.  Программное обеспечение балансного моделирования разработки.</p> <p>Тема 2. Методы оценки эффективности и качества моделей: статистические модели.  Статистическое моделирование разработки как реализация познавательной стратегии «черного ящика» в наиболее чистом виде.  Классификация параметров и показателей, используемых при статистическом моделировании процессов разработки.  Изучение взаимосвязей между параметрами и показателями – основная цель статистического моделирования разработки.  Статистическое моделирование с использованием данных по нескольким однотипным эксплуатационным объектам и его программное обеспечение. Статистический анализ истории разработки конкретного эксплуатационного объекта с оценкой извлекаемых запасов: теоретические предпосылки, методика, программное обеспечение. Статистическое моделирование разработки с использованием оценок начальных дебитов скважин и коэффициентов изменения дебитов: сущность, имитационный характер процедуры, программное обеспечение.</p> <p>Тема 3. Общие принципы расчета трехмерных моделей: Псевдостатистическое</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>моделирование.</p> <p>Сущность псевдостатистического моделирования разработки нефтяных и газовых залежей. Требования к информационному и программному обеспечению автоматизированных систем псевдостатистического моделирования.</p> <p>Тема 4. Техническая документация и порядок при построении промышленных трехмерных моделей.</p> <p>Гидродинамическое моделирование как средство реализации системно-структурного подхода к исследованию процессов разработки нефтяных и газовых месторождений.</p> <p>Две точки зрения на коренные причины ограниченности предсказательной силы гидродинамического моделирования процессов разработки углеводородных залежей: «геологи» и «физики». Системная сущность гидродинамического моделирования.</p> <p>«Всесилие» численных методов гидродинамического моделирования разработки. Факторы, оправдывающие обращение к негидродинамическим методам.</p> <p>Имитационное моделирование разработки как средство преодоления неполноты знаний и данных, расширения возможностей гидродинамического прогнозирования. Пути разрешения проблемы «неподъемности» систем гидродинамических уравнений, описывающих процессы разработки крупных и сложно построенных залежей нефти и газа. Неизбежная эклектичность имитационного моделирования разработки.</p>				
Заключение.	2	0	0	5
<p>Инновации в теории управления разработкой нефтяных и газовых месторождений.</p> <p>Нефтегазодобывающее предприятие как большая система. Менеджмент и инженерно-технологическое управление. Оптимизация процесса разработки и оптимизация работы промыслового оборудования.</p> <p>Принципы принятия управленческих решений.</p> <p>Цели управления. Управление как принятие решений. Формальные постановки задач принятия решений (общая задача, задача выбора, задача оптимизации).</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Однокритериальная и многокритериальная оптимизация. «Естественные», аддитивные, мультипликативные и максиминные (минимаксные) критерии эффективности. Специфика управления горнодобывающим предприятием: необходимость использования конъюнктурных и абсолютных критериев эффективности. Важнейшие абсолютные критерии эффективности и их учет через ограничивающие условия. Программы оценки эффективности функционирования систем разработки.				
Модуль 1. Инновационные методики проектирования, анализа, регулирования при освоении ресурсов углеводородов.	6	0	12	18
Тема 1. Классификация и общая характеристика способов моделирования. Сущность системного подхода. Номотетический (номографический) и идиографический подходы к познанию действительности и овладению ею. Системное моделирование как способ реализации идиографического подхода. Порядок выполнения системного исследования. Смысл терминов «системный подход» и «системно-структурный подход». Системный подход и редукционизм. Эмерджентные свойства. Корни редукционизма и причины противопоставления его системному подходу. Действительные соотношения между редукционистской и системно-структурной методологиями. Принципиальная транзитивность и фактическая нетранзитивность модельно-объяснительного процесса. Установка на выработку дополнительных «нередукционистских» средств познания и отображения действительности. Тема 2. Классификация и общая характеристика методов моделирования. «Системные» законы и познавательная стратегия «черного ящика». Имитационное моделирование. Использование «системных» законов как одно из «нередукционистских» средств познания. Второй закон термодинамики – пример «системного» закона. «Системные» законы теории разработки нефтяных и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
газовых месторождений: закон уменьшения полноты извлечения нефти при укрупнении и усложнении объектов, для которых оценивается полнота извлечения; закон стадийности разработки. Принцип уникальности эксплуатационных объектов и систем их разработки и задача разработки специального логико-математического аппарата системно-структурного моделирования разработки. Методы системно-структурного моделирования разработки. Идея имитационного моделирования разработки. Ретроспективное и перспективное имитационное моделирование разработки. Комплексное моделирование разработки (процессов в продуктивных пластах) и эксплуатации (функционирования скважин, скважинного и промыслового оборудования).				
Введение	2	0	0	2
Предмет, цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в образовательной программе "Управление нефтегазовыми активами".				
ИТОГО по 2-му семестру	34	0	36	105
ИТОГО по дисциплине	34	0	36	105