

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Разработка нефтяных и газовых месторождений»

Дисциплина «Разработка нефтяных и газовых месторождений» является частью программы специалитета «Технология бурения нефтяных и газовых скважин (СУОС)» по направлению «21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель – освоение компетенций, направленных на приобретение знаний в области разработки нефтяных и газовых месторождений. Задачи:

1. Изучить системы разработки и эксплуатации месторождений жидких и газообразных углеводородов.
2. Освоить методы определения систем разработки месторождений углеводородов.
3. Сформировать навыки по выбору способов обеспечения работоспособного состояния элементов систем разработки и эксплуатации месторождений жидких и газообразных углеводородов..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

1. Месторождения углеводородов.
2. Геолого-физические условия залегания месторождений углеводородов.
3. Режимы эксплуатации месторождений жидких и газообразных углеводородов.
4. Системы разработки месторождений нефти и газа.
5. Методы проведения технологических расчетов разработки нефтяных и газовых месторождений.
6. Алгоритмы выполнения оценки технологической эффективности разработки нефтяных и газовых месторождений..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	91	91	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	45	45	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	10	10	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	125	125	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	252	

### 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
6-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 1. Разработка нефтяных месторождений	26	0	22	73
<p>Тема 1. Геолого-физическая характеристика нефтяных месторождений  Тип залежи и коллектора. Эффективная нефтенасыщенная толщина. Пластовое давление, температура. Насыщенность горной породы нефтью. Пористость. Проницаемость. Коэффициент песчанистости. Коэффициент расчлененности. Давление насыщения нефти газом. Вязкость, плотность нефти. Продуктивность. Свойства и состав пластовой воды и попутного газа. Энергетическая характеристика нефтяного месторождения. Пластовое давление как основной показатель энергетического состояния нефтяной залежи. Силы, действующие в пласте. Естественные режимы работы нефтяных залежей – первичные способы разработки.</p> <p>Тема 2. Объект и система разработки  Понятие объекта разработки. Выделение эксплуатационного объекта: подходы и обоснование. Совместная разработка нескольких эксплуатационных объектов: преимущества и недостатки. Порядок ввода объектов в эксплуатацию. Понятие системы разработки. Параметры системы разработки. Классификация. Разработка нефтяных месторождений на естественных режимах. Система поддержания пластового давления.</p> <p>Тема 3. Показатели разработки нефтяных месторождений  Технологические показатели разработки нефтяных месторождений: годовые и накопленные, формулы для определения. Дебит скважины. Коэффициент извлечения нефти: виды, способы определения. Коэффициенты охвата и вытеснения. Стадии разработки нефтяного месторождения. График разработки.</p> <p>Тема 4. Неоднородность коллектора  Виды неоднородностей. Микро- и макронеоднородности. Показатели неоднородностей. Методы изучения геологических неоднородностей. Коэффициент относительной песчанистости. Коэффициент расчлененности. Коэффициент</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>литологической связности. Коэффициент выклинивания. Задачи разработки нефтяных месторождений, решаемые при изучении неоднородностей.</p> <p>Тема 5. Моделирование разработки нефтяных месторождений</p> <p>Основные определения при компьютерном моделировании. Модель. Требования к модели. Постояннодействующая геолого-гидродинамическая модель нефтяного месторождения. Основные стадии гидродинамического моделирования. Вероятностно-статистическая модель. Модель однородного пласта. Модель слоистого пласта. Модель трещинно- и трещинно-порового пласта. Физическая модель. Апскейлинг. Настройка модели.</p> <p>Тема 6. Разработка нефтяных месторождений при естественных режимах. Упругий режим</p> <p>Упругий режим. Проявления и области применения. Уравнения неразрывности, фильтрации Дарси, состояния пористой среды и упругой жидкости. Пьезопроводность. Упругий запас пласта. Сжимаемость горной пород и пластового флюида. Замкнуто-упругий режим. Упруговодонапорный режим. Задача Ван Эвердингера-Херста. Интеграл Дюамеля. Решение Ю.П. Желтова для случая переменного дебита.</p> <p>Тема 7. Разработка нефтяных месторождений при естественных режимах. Режим растворенного газа</p> <p>Диаграмма фазового состояния. Давление насыщения пластовой нефти газом. Объемный коэффициент нефти. Газовый фактор. Диаграмма фазовых проницаемостей. Расчет притока газированной жидкости. Коэффициент растворимости газа. Сжимаемость нефтяного газа. Квазистационарный режим изменения газового фактора и нефтенасыщенности на контуре питания при ступенчатом снижении давления.</p> <p>Тема 8. Заводнение нефтяных пластов</p> <p>Виды заводнения и области их применения. Критерии применимости. Особенности разработки водонефтяных зон. Оптимизация давления нагнетания при заводнении.</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>Требования, предъявляемые к воде для заводнения пласта. Механизм вытеснения нефти водой. Поршневое и непоршневое вытеснение. Роль капиллярных сил при вытеснении нефти водой. Нестационарное заводнение.</p> <p>Тема 9. Уравнение материального баланса  Линейная форма уравнения материального баланса. Приложение метода материального баланса к оценке параметров разработки нефтяных пластов. Расширение нефти. Расширение освобожденного газа (в газовую шапку). Расширение газа газовой шапки. Изменение объема, занимаемого углеводородами.</p> <p>Тема 10. Гидродинамические расчеты дебитов и давлений при жестком водонапорном режиме  Кинематика фильтрационных потоков. Внешнее и внутреннее фильтрационные сопротивления. Расчет изменения фильтрационных изменений. Метод Ю.П. Борисова. Допущения. Аналогия со вторым законом Кирхгофа. Учет вязкости нефти и воды и изменения сопротивления в зоне вытеснения. Текущее положение фронта нагнетания воды. Определение времени подхода фронта воды к добывающим скважинам.</p> <p>Тема 11. Увеличение нефтеотдачи и интенсификация добычи  Вторичные (IOR) и третичные (EOR) способы разработки нефтяных месторождений. Методы увеличения нефтеотдачи (МУН). Классификация МУН по виду вытесняющих агентов, по масштабу воздействия. Критерии применимости и этапы принятия решения о применении. Тепловые, газовые, химические, гидродинамические, комбинированные МУН. Скрининг и дорожная карта МУН. Методы интенсификации добычи. Классификация. Методы обработки скважин.</p> <p>Тема 12. Управление разработкой месторождения  Методология разработки нефтяного месторождения. Методы подсчета запасов. Выбор стратегии добычи. Оптимизация добычи. Продуктивность пласта.</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>Поверхностные и скважинные факторы, ограничивающие добычу. Скин фактор. Депрессия на пласт. Пескопроявление. Темп разработки нефтяного месторождения. Тема 13. Состав проектной документации</p> <p>Основное содержание проектных технологических документов. Пробная эксплуатация разведочных скважин. Проект пробной эксплуатации. Технологическая схема опытно-промышленной разработки. Технологическая схема разработки. Проект разработки. Уточненные проекты разработки. Исходные данные для составления проектных документов. Анализ разработки.</p>				
Модуль 2. Разработка газовых месторождений	16	0	14	50
<p>Тема 1. Геолого-физическая характеристика газовых месторождений</p> <p>Компонентный состав и физико-химические свойства природных газов. Виды природного газа: сухой, жирный, газовый конденсат. Классификация газовых месторождений. Силы, действующие в продуктивном пласте. Режимы работы газовых залежей. Изменение энергетической характеристики залежи при разработке.</p> <p>Тема 2. Объект и система разработки</p> <p>Выделение эксплуатационных объектов. Системы размещения скважин на структуре и по площади газоносности. Особенности разработки газовых месторождений. Движение газа, конденсата и воды в пласте.</p> <p>Тема 3. Показатели разработки газовых месторождений</p> <p>Технологические показатели разработки газовых месторождений. График разработки газового месторождения. Оценка начальных и остаточных запасов газа. Дебит газовой скважины. Расчет показателей разработки при газовом режиме. Прогнозный расчет добычи и пластовых потерь конденсата.</p> <p>Тема 4. Уравнение материального баланса</p> <p>Основной механизм добычи газа из газового пласта. Изменение объема газа при переходе его из пластовых условий к условиям поверхности. Коэффициент сверхсжимаемости. Газовый режим газовых залежей. Упруговодонапорный режим газовых и газоконденсатных залежей.</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>Тема 5. Продвижение газа и пластовой воды в газовых залежах Закон фильтрации в прискважинных зонах пластов. Искривление линий тока. Двухфазность фильтрации (газоконденсатные смеси), необходимость ограничения дебитов скважин в целях недопущения разрушения пласта вблизи от скважины. Расчет продвижения краевой воды в газовую залежь пластового типа. Расчет вторжения подошвенной воды в газовую залежь массивного типа.</p> <p>Тема 6. Методы увеличения газоотдачи Методы воздействия на призабойную зону пласта. Факторы, влияющие на выбор методов. Интенсификация добычи газа. Классификация.</p> <p>Тема 7. Разработка газоконденсатных месторождений Фазовые превращения газоконденсатных смесей. Расчет процесса дифференциальной конденсации природных газоконденсатных смесей. Минимально необходимая скорость потока газа для полного выноса конденсата с забоя скважины. Поддержание пластового давления. Закачка в залежь сухого (отбензиненного) газа и воды.</p> <p>Тема 8. Управление разработкой месторождения Методология разработки газового месторождения. Методы подсчета запасов. Выбор стратегии добычи. Оптимизация добычи. Продуктивность пласта. Поверхностные и скважинные факторы, ограничивающие добычу. Скин фактор. Депрессия на пласт. Пескопроявление. Темп разработки газового месторождения. Особенности контроля за разработкой газоконденсатных месторождений.</p>				
Введение	2	0	0	2
<p>Основные задачи и содержание дисциплины. Роль дисциплины в подготовке бакалавров по направлению «Нефтегазовое дело». История развития науки о разработке нефтяных и газовых месторождений. Цели и задачи процессов разработки нефтяных месторождений. Основные понятия и определения (нефтяное месторождение,</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
нефтяной пласт). Классификация нефтяных и газовых месторождений. Категории запасов нефти.				
Заключение	1	0	0	0
Нормативно-техническая документация в области добычи углеводородного сырья. Подведение итогов изучения дисциплины.				
ИТОГО по 6-му семестру	45	0	36	125
ИТОГО по дисциплине	45	0	36	125