

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Физика пласта»

Дисциплина «Физика пласта» является частью программы специалитета «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (СУОС)» по направлению «21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель – приобретение комплекса знаний по физике нефтяного пласта, как современной комплексной прикладной науки о свойствах пластовых систем, особенностях молекулярного взаимодействия жидких и твердых фаз; формирование научного мировоззрения на основе знаний о физических закономерностях сложных природных систем; воспитание навыков экологической культуры при разработке нефтяных и газовых залежей. Задачи: 1. Изучить научные основы, термины и понятия, а также основные методики определения петрофизических свойств горных пород. 2. Изучить организацию лабораторных работ по определению коллекторских свойств пород. 3. Формирования навыков исследования фильтрационно-емкостных свойств горных пород. 4. Формирование умения проводить расчеты, использовать нормативные документы (ОСТ, ГОСТ)..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

1. Образцы горных пород (керна) продуктивных отложений. 2. Модели пластовых флюидов. 3. Лабораторное оборудование для изучения фильтрационно-емкостных свойств пород-коллекторов. 4. Методики изучения свойств горных пород и флюидов..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	38	38	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	34	34	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### 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
4-й семестр				
Введение	2	0	0	0
Предмет и задачи дисциплины "Физика пласта", основные понятия, термины и определения.				
Заключение	2	0	0	0
Подведение итогов изучения 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
Модуль 2. Характеристики пластовых флюидов	6	6	0	14
<p>Тема1 . Физико-химические свойства природных и попутных газов.  Состав природных и попутных газов. Основные свойства газа. Плотность. Вязкость.  Критические и приведенные параметры газа. Коэффициенты сжимаемости газа. Зависимость свойств газа от его состава, давления и температуры.  Влагосодержание газа. Условия образования кристаллогидратов в природном газе. Состав и свойства газоконденсатных смесей.</p> <p>Тема2 .Физическо- химические свойства пластовой нефти  Нефтенасыщенность и методы ее определения.  Состав нефти. Физико-химические, тепловые и электрические свойства пластовой нефти.  Плотность.  Вязкость. Реологические характеристики нефтей.  Статическое напряжение сдвига. Приборы для изучения свойств нефти. Скважинные пробоотборники. Растворимость газов в нефти.  Закон Генри. Влияние газонасыщенности на физико-химические свойства нефти. Давление насыщения.  Сжимаемость, объемный коэффициент и усадка нефти. Кривая разгазирования пластовой нефти.</p> <p>Тема 3. Физико-химические свойства пластовых вод  Состав пластовых вод. Плотность. Вязкость.  Сжимаемость. Термическое расширение.  Минерализация. Электропроводность.  Растворимость природных газов в пластовой воде. Влияние давления</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
и температуры на физические свойства пластовых вод. Термодинамические и физико-химические условия кристаллизации солей из пластовых вод. Жесткость и кислотность пластовых вод. Состояние остаточной воды в продуктивных коллекторах.				
Модуль 3. Нефте- и газоотдача пластов.	4	6	0	10
Тема 1. Поверхностно-молекулярные свойства пластовых систем Поверхностное натяжение на границах разделов сред, зависимость его от рода флюидов, минерализации, состава, давления и температуры. Методы определения поверхностного натяжения на границе жидкость-жидкость, жидкость-газ. Смачиваемость горных пород-коллекторов нефти и газа. Гидрофильные и гидрофобные горные породы. Зависимость смачиваемости от давления, температуры, рода жидкости и типа поверхности. Роль смачиваемости горных пород коллекторов при вытеснении нефти и газа водой. Тема 2. Механизм вытеснения нефти водой из пористых сред Источники пластовой энергии. Физические основы вытеснения нефти и газа из пористых сред. Силы, действующие в пласте в процессе вытеснения нефти и газа водой. Механизм вытеснения нефти водой из фиктивного грунта. Механизм вытеснения нефти водой из реального грунта. Эффект Жамена. Применение ПАВ для повышения нефтеотдачи. Поверхностно-активные вещества (ПАВ).				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Капиллярное давление, методы его определения. Капиллярное впитывание. Физико-химические основы повышения отдачи коллекторов. Тема 3. Моделирование процессов фильтрации в нефтяных и газовых залежах Экспериментальные исследования процессов вытеснения нефти и газа водой. Коэффициент вытеснения. Методика подготовки и проведения эксперимента по вытеснению нефти водой. Приборы и аппаратура для моделирования процесса вытеснения. Критерии подобия. Современные направления исследований в области физики нефтяного и газового пласта для решения задач повышения нефтеотдачи коллекторов.				
Модуль 1. Петрофизические свойства горных пород.	4	6	0	10
Тема 1. Технология отбора и лабораторные исследования керна Исследование керна в современном кернохранилище. Подготовка образцов горных пород для лабораторных анализов. Изготовление и регистрация образцов. Экстрагирование, насыщение под вакуумом и хранение образцов горных пород. Режим сушки, вакуумирования и насыщения образцов керна. Насыщение горных пород при избыточном давлении. Тема 2. Минералогический и гранулометрический состав пород Классификация горных пород по происхождению. Свойства горных осадочных пород. Терригенные и карбонатные горные породы. Минералогический и гранулометрический состав пород. Ситовый 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
<p>седиментационный анализ горных пород.  Классификация горных пород по типам коллекторов.  Типы цемента горных пород. Форма и окатанность частиц. Признаки породы-коллектора нефти и газа.  Тема 3. Емкостные и фильтрационные свойства пород-коллекторов  Пористость, кавернозность и трещиноватость.  Классификация пород-коллекторов по размерам поровых каналов. Коэффициенты полной, открытой, эффективной и динамической пористости.  Проницаемость горных пород. Способы определения проницаемости горных пород. Приборы для определения абсолютной проницаемости.  Вертикальная и горизонтальная проницаемость.  Капиллярные свойства и остаточная водонасыщенность пород.  Тема 4. Структурные характеристики пород-коллекторов  Структура пустотного пространства.  Извилистость и проточность поровых каналов. Структурный коэффициент. Эффективный диаметр.  Гидравлический радиус пустот. Распределение пустот по размерам в горной породе. Удельная поверхность горных пород. Методы исследования структуры пород-коллекторов.  Тема 5. Механические свойства горных пород  Прочность. Твердость. Упругость.  Пластичность.  Сжимаемость. Набухаемость. Текучесть.  Коэффициент объемной упругости горных пород.  Методы определения механических свойств горных пород.  Напряженное состояние горных пород в массиве. Нормальное и касательное</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>напряжения. Напряженное состояние горных пород в околоскважинном пространстве. Пластовое давление. Горное давление. Эффективное давление. Деформационные процессы в продуктивных пластах при их разработке.</p> <p>Тема 6. Акустические и тепловые свойства горных пород</p> <p>Акустические свойства горных пород. Продольные и поперечные волны. Коэффициенты отражения и затухания. Факторы, влияющие на акустические свойства горных пород (давление, температура, насыщенность, структура и текстура горных пород).</p> <p>Теплоемкость. Теплопроводность. Температуропроводность. Методы определения тепловых свойств горных пород.</p>				
ИТОГО по 4-му семестру	18	18	0	34
ИТОГО по дисциплине	18	18	0	34