

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ТИУ в г. Сургуте

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель
директора по УМР


А.А. Акчурина
« 30 » сентября 2022 г.

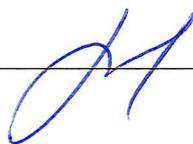
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Физика нефтяного и газового пласта
специальность: 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии
специализация: Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых
месторождений
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии, специализация Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Нефтегазовое дело»

Заведующий кафедрой «Нефтегазовое дело» _____ Р.Д. Татлыев



Рабочую программу разработал:

К.А.Муравьев, доцент кафедры, к.т.н., доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Студентам излагаются основные закономерности в распределении нефти, газа и подземных вод в недрах (литолого-стратиграфические и структурно-тектонические критерии), даются характеристики физических параметров коллекторов нефти и газа в соответствии с принятыми отраслевыми стандартами, свойств пластовых жидкостей и газов, изменения их в поверхностных условиях применительно к системам сбора и подготовки нефти, газа и воды на нефтяных промыслах. Рассматриваются фазовые состояния и превращения углеводородных систем при различных давлениях и температурах в различных типах залежей (нефтяных, нефтегазовых и газоконденсатных), дается характеристика известным расчетным методикам этих процессов.

Изучаются молекулярно-поверхностные явления в коллекторах нефти и газа, закономерности в проявлении поверхностных сил при процессах вытеснения и промывки в продуктивных пластах. Даются представления об основных источниках пластовой энергии (режимах разработки пластов) в процессах нефтегазоизвлечения из недр. На базе перечисленных свойств и процессов освещаются методы определения нефтеотдачи пластов, характеризуются все коэффициенты, оценивающие эффективность нефтеизвлечения при проявлении различных режимов работы продуктивных пластов.

Конечная цель курса – ознакомить с реализуемыми в практике и перспективными технологиями повышения нефтеотдачи пластов как на базе общепринятых систем заводнения нефтяных залежей и месторождений, так и в вариантах вторичных методов.

Задачи дисциплины

К изучению курса «Физика пласта» студенты приступают после прослушивания общегеологических дисциплин. Задачи данной дисциплины:

- ознакомить с типами коллекторов нефти, газа и воды;
- дать представление о типах залежей нефти и газа;
- рассмотреть основные свойства коллекторов и методики их определения;
- изучить свойства пластовых флюидов в соответствии с отраслевыми стандартами по подсчету запасов нефти и газа и проектированию разработки нефтегазовых месторождений;
- освоить правила по использованию стандартной аппаратуры для изучения свойств пород и пластовых флюидов;
- познакомить студентов с закономерностями распределения углеводородов в поровых, порово-трещиноватых, порово-каверзно-трещиноватых коллекторах, с механизмами взаимодействия их с твердой фазой и между собой в статическом и динамическом состоянии;
- объяснить влияние состояния фаз (компонентов) в пластах на начальные и текущие состояния флюидов и условия фильтрации в пластах;
- ознакомить с механизмом проявления различных источников пластовой энергии, способами управления этими процессами и разработанными на базе их методами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Физика нефтяного и газового пласта Б1.В.03 относится к дисциплинам обязательной части Блока Б.1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание:

- основ высшей математики, физики, гидромеханики.
- методики проведения экспериментальных работ, исследований и проектирования;
- отечественных методов лабораторных и промысловых исследований фильтрационно-емкостных свойств пластов-коллекторов и флюидов.

Умения:

- использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, пользоваться средствами обработки информации;
- применять математические методы для решения новых типовых профессиональных

задач;

- управлять процессами, связанными с фазовым состоянием углеводородных систем при различных давлениях и температурах в нефтяных, нефтегазовых и газоконденсатных залежах.

Владение:

- навыками использования информационных технологий;
 - отечественными методами лабораторных и промысловых исследований фильтрационно-емкостных свойств пластов-коллекторов и флюидов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Основы нефтегазопромыслового дела, Химия, Физика и служит основой для освоения дисциплин: Скважинная добыча нефти, Разработка нефтяных месторождений, Методы повышения нефтеотдачи пластов, Сбор и подготовка скважинной продукции.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать 31: анализ проблемной ситуации (задачи) и выделение ее базовых составляющих. Различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), алгоритмы их реализации	
		Уметь У1: анализировать проблемную ситуацию (задачу) и ее базовые составляющие. Рассматривать различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывать алгоритмы их реализации	
		Владеть В1: анализом проблемной ситуаций (задачей) и ее базовые составляющие. Рассмотрением различных вариантов решения проблемной ситуации (задачи), разработкой алгоритмов их реализации	
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Знать 32: определение и оценивание практических последствий возможных решений задач	
		Уметь У2: определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи	
		Владеть В2: определением и оцениванием практических последствий возможных решений задач	
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать 33: осуществление систематизации информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Выработка стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач
			Уметь У3: осуществлять систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач

		Владеть В3: осуществлением систематизации информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Выработыванием стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач
	УК-1.4. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций	Знать 34: осуществление систематизации информации различных типов для анализа проблемных ситуаций
		Уметь У4: осуществлять систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций
		Владеть В4: осуществлением систематизации информации различных типов для анализа проблемных ситуаций
	УК-1.5. Выработывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать 35: выработку стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач
		Уметь У5: выработывать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач
		Владеть В5: выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач
	УК-1.6. Программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты	Знать 36: программирование разработанных алгоритмов и критическое анализирование полученных результатов
		Уметь У6: программировать разработанные алгоритмы и критически анализировать полученные результаты
		Владеть В6: программированием разработанных алгоритмов и критическим анализом полученных результатов
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность поставленных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знать 37: формулировки в рамках поставленной цели проекта совокупность поставленных задач, обеспечивающих ее достижение. Определение ожидаемых результатов в решения выделенных задач
		Уметь У7: формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность поставленных задач, обеспечивающих ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач
		Владеть В7: формулировками в рамках поставленной цели проекта совокупность поставленных задач, обеспечивающих ее достижение. Определением ожидаемых результатов решения выделенных задач
	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать 38: проектирование решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
		Уметь У8 проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть В8: проектированием решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и

		ограничений
	УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать З9: решение конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время Уметь У9: решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время Владеть В9: решением конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время
<p>ПКС-6. Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>ПКС-6.1. Анализирует и классифицирует основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними, правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы</p>	Знать З10: анализ и классификацию основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними, правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
		Уметь У10: анализировать и классифицировать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними, правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
		Владеть В10: навыками анализировать и классифицировать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними, правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
	<p>ПКС-6.2. Анализирует правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы</p>	Знать З11: анализ правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
		Уметь У11: проводить анализ правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
		Владеть В11: навыками анализа правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
<p>ПКС-6.3. Использует навыки руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов</p>	Знать З12: использование навыков руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов	
	Уметь У12: использовать навыки руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов	

		Владеть В12: использованием навыков руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов
ПКС-11. Готовность участвовать в работе научных конференций и семинаров в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-11.1. Анализирует и систематизирует результаты научных исследований в нефтегазовой отрасли	Знать 313: анализ и систематизацию результатов научных исследований в нефтегазовой отрасли Уметь У13: анализировать и систематизировать результаты научных исследований в нефтегазовой отрасли Владеть В13: навыками анализировать и систематизировать результаты научных исследований в нефтегазовой отрасли
	ПКС-11.2. Обосновывает актуальность, цели и результаты собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Знать 314: обоснование актуальности, цели и результаты собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах Уметь У14: обосновывать актуальность, цели и результаты собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах Владеть В14: навыками обосновывать актуальность, цели и результаты собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах
	ПКС-11.3 Внедряет результаты собственных исследований в виде практических образцов и разработок	Знать 315: внедрение результатов собственных исследований в виде практических образцов и разработок Уметь У15: внедрять результаты собственных исследований в виде практических образцов и разработок Владеть В15: навыками внедрять результаты собственных исследований в виде практических образцов и разработок

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	16	16	16	60	-	зачет
	4/7	34	18	18	74	36	экзамен, КР
Итого		50	34	34	134	36	Зачет/экзамен, КР
заочная	3/8	6	6	6	86	4	зачет
	4/9	8	6	6	151	9	экзамен, КР
Итого		14	12	12	237	13	Зачет/экзамен, КР

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СР, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
Семестр 6/8									
1	1	Породы коллекторы. Коллекторские свойства горных пород	3	3	3	10	19	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-11.2	Тест в рамках аттестации 1, Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе
2	2	Удельная поверхность и пористость горных пород	3	3	3	10	19	УК-1.3, УК-1.4, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-6.3, ПКС-11.2, ПКС-11.3	Тест в рамках аттестации 1, Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе
3	3	Проницаемость горных пород. Фазовая проницаемость горных пород	3	3	3	10	19	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-6.1, ПКС-11.2, ПКС-11.3	Тест в рамках аттестации 2, Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе
4	4	Физико -механические свойства горных пород	3	3	3	10	19	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3	Тест в рамках аттестации 2, Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе
5	5	Теплофизические свойства горных пород. Электрические характеристики горных пород	2	2	2	10	16	УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.3, ПКС-6.1, ПКС-11.1, ПКС-11.2	Тест в рамках аттестации 3, Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе
6	6	Магнитные свойства нефтесодержащих пород. Радиоактивность горных пород	2	2	2	10	16	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.3, ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3	Тест в рамках аттестации 3, Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе

Итого за 6 семестр			16	16	16	60	108	X	X
Семестр 7/9									
7	7	Физико -химические свойства природных флюидов	4	4	4	14	26	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ПКС-6.3, ПКС-11.1, ПКС-11.2, ПКС-11.3	Тест в рамках аттестации 1, Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе
8	8	Физические свойства пластовых углеводородов	10	4	4	20	38	УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, ПКС-11.1, ПКС-11.2, ПКС-11.3	Тест в рамках аттестации 2, Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе
9	9	Фазовые состояния и превращения углеводородных систем	10	4	4	18	36	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-11.1,	Тест в рамках аттестации 3, Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе
10	10	Молекулярноповерхностные свойства системы пластовых флюидов в пористой среде. Адсорбционные процессы в насыщенных пористых средах	10	6	6	14	36	УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-11.2, ПКС-11.3	Тест в рамках аттестации 3, Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе
11		Курсовая работа				8	8	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-11.1, ПКС-11.2, ПКС-11.3	Доклад и защита

14	Экзамен (Контроль)	-	-	-	-	36	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-11.1, ПКС-11.2, ПКС-11.3	Экзаменационный тест
Итого за 7 семестр		34	18	18	74	180 (в том числе 36 контроль)	X	X
Всего:		50	34	34	134	288(в том числе 36 контроль)	X	X

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СР, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
Семестр 8									
1	1	Породы коллекторы. Коллекторские свойства горных пород	1	1	1	14	17	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-11.2	Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе
2	2	Удельная поверхность и пористость горных пород	1	1	1	14	17	УК-1.3, УК-1.4, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-6.3, ПКС-11.2, ПКС-11.3	Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе
3	3	Проницаемость горных пород. Фазовая проницаемость горных пород	1	1	1	14	17	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-6.1, ПКС-11.2, ПКС-11.3	Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе

4	4	Физико -механические свойства горных пород	1	1	1	14	17	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3	Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе	
5	5	Теплофизические свойства горных пород Электрические характеристики горных пород	1	1	1	14	17	УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.3, ПКС-6.1, ПКС-11.1, ПКС-11.2	Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе	
6	6	Магнитные свойства нефтесодержащих пород. Радиоактивность горных пород	1	1	1	16	19	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-11.2	Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе	
7	Зачет (Контроль)		-	-	-	-	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-11.1, ПКС-11.2, ПКС-11.3	Тест для зачета	
Итого за 7 семестр			6	6	6	86	108 (в том числе 4 контроль)	X	X	
Семестр 9										
8	7	Физико-химические свойства природных флюидов	2	1	1	28	32	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ПКС-6.3, ПКС-11.1, ПКС-11.2, ПКС-11.3	Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе	

9	8	Физические свойства пластовых углеводородов	2	2	2	40	46	УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, ПКС-11.1, ПКС-11.2, ПКС-11.3	Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе
10	9	Фазовые состояния и превращения углеводородных систем	2	2	2	44	50	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-11.1,	Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе
11	10	Молекулярноповерхностные свойства системы пластовых флюидов в пористой среде. Адсорбционные процессы в насыщенных пористых средах	2	1	1	31	35	УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-11.2, ПКС-11.3	Отчет по практической работе, Отчет по лабораторной работе
12	Курсовая работа					8	8	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-11.1, ПКС-11.2, ПКС-11.3	Доклад и защита
13	Экзамен (Контроль)		-	-	-	-	9	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-11.1, ПКС-11.2, ПКС-11.3	Экзаменационные вопросы

Итого за 8 семестр	8	6	6	151	180 (в том числе 9 контроль)	X	X
Всего:	14	12	12	237	288 (в том числе 13 контроль)	X	X

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Породы коллекторы. Коллекторские свойства горных пород»

Горные породы - коллекторы нефти и газа. Залежи нефти и газа. Классификация запасов. Отбор и подготовка кернов к исследованию. Эксптрагирование. Водонасыщенность горных пород. Структура пористых сред. Гранулометрический состав горных пород. Коэффициент неоднородности горных пород. Карбонатность горных пород

Раздел 2. «Удельная поверхность и пористость горных пород».

Удельная поверхность горных пород. Емкость пустот пород. Пористость. Связь между пористостью и удельной поверхности. Методы определения пористости горных пород. Емкость трещиноватых и кавернозных пород. Определение средней пористости нефтегазового пласта.

Раздел 3. «Проницаемость горных пород. Фазовая проницаемость горных пород».

Понятие и виды проницаемости горных пород. Линейный закон фильтрации. Связь проницаемости с другими параметрами пористой среды. Методы определения проницаемости пород. Фазовая и относительная проницаемости. Относительная проницаемость в двухфазных потоках. Аппроксимация относительных фазовых проницаемостей. Относительная проницаемость в трехфазных газожидкостных потоках. Лабораторные методы определения фазовой проницаемости пород.

Раздел 4. «Физико-механические свойства горных пород».

Напряженное состояние горных пород. Упругие свойства горных пород. Порочность и пластичность горных пород. Твердость и крепость пород. Набухание и размокание глинистых пород. Классификация горных пород по механическим свойствам.

Раздел 5. «Теплофизические свойства горных пород. Электрические характеристики горных пород».

Тепловые характеристики горных пород. Физический механизм теплопередачи в горных породах. Связь теплопроводности с другими петрофизическими величинами. Зависимость теплопроводности и теплоемкости пород от температуры и давления. Виды поляризации горных пород. Диэлектрическая проницаемость горных пород. Электропроводность горных пород. Удельное электрическое сопротивление горных пород. Анизотропия горных пород по электрическим свойствам.

Раздел 6. «Магнитные свойства нефтесодержащих пород. Радиоактивность горных пород».

Основные магнитные характеристики горных пород. Магнитные свойства ферро- и ферримагнитных минералов. Магнитные свойства насыщенных горных пород. Магнитные свойства нефтей. Типы радиоактивных распадов. Естественная радиоактивность горных пород и жидкой фазы. Взаимодействие у-квантов с горными породами. Нейтронная активность горных пород.

Раздел 7. «Физико-химические свойства природных флюидов».

Виды залежей природных флюидов. Пластовые жидкости и газы. Состав и классификация нефтей и природных газов. Физические свойства нефтей и газов. Коэффициент сжимаемости природных газов.

Раздел 8. «Физические свойства пластовых углеводородов».

Растворимость газов в нефти. Давление насыщения нефти газом. Физические свойства нефти в пластовых условиях. Растворимость газов в воде.

Раздел 9. «Фазовые состояния и превращения углеводородных систем».

Законы фазовых превращений многофазовых систем. Фазовые превращения одно- и двухкомпонентных систем. Фазовые превращения бинарных и многокомпонентных систем в критической области. Определение состава двух- и более компонентных систем.

Раздел 10. «Молекулярно-поверхностные свойства системы пластовых флюидов в пористой среде. Адсорбционные процессы в насыщенных пористых средах».

Поверхностное натяжение. Смачивание и краевой угол. Работа адгезии и теплота смачивания. Статический и кинетический гистерезис смачивания. Капиллярные явления в насыщенных пористых средах и их роль в процессах вытеснения нефти водой. Общие представления об адсорбции. Значение адсорбции в нефтегазовых пластах. Природа адсорбционных сил, уравнение Гиббса. Теплота и изотермы адсорбции.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	3	1	Породы коллекторы. Коллекторские свойства горных пород
2	2	3	1	Удельная поверхность и пористость горных пород
3	3	3	1	Проницаемость горных пород. Фазовая проницаемость горных пород
4	4	3	1	Физико-механические свойства горных пород
5	5	2	1	Теплофизические свойства горных пород. Электрические характеристики горных пород
6	6	2	1	Магнитные свойства нефтесодержащих пород. Радиоактивность горных пород
Итого за 6/8 семестр:		16	6	X
7	7	4	2	Физико-химические свойства природных флюидов
8	8	10	2	Физические свойства пластовых углеводородов
9	9	10	2	Фазовые состояния и превращения углеводородных систем
10	10	10	2	Молекулярно-поверхностные свойства системы пластовых флюидов в пористой среде. Адсорбционные процессы в насыщенных пористых средах
Итого за 7/9 семестр:		34	8	X
Всего:		50	14	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	
1	1	3	1	Расчет коэффициента общей пористости горных пород
2	2	3	1	Расчет коэффициента абсолютной проницаемости
3	3	3	1	Определение удельной поверхности породы
4	4	3	1	Расчет молекулярной массы и плотности газа

5	5	2	1	Расчет плотности, объемного коэффициента и усадки нефти
6	6	2	1	Расчет теплоемкости нефти
Итого за 6/8 семестр:		16	6	X
7	7	4	1	Расчет плотности и вязкости пластовой воды
8	8	4	2	Расчет пластового давления по значениям уровня жидкости в скважине
9	9	4	2	Расчет коэффициента поверхностного натяжения
10	10	6	1	Расчет относительных фазовых проницаемостей для нефти и воды
Итого за 7/9 семестр:		18	6	X
Всего:		34	12	X

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	
1	1	3	1	Подготовка горной породы к исследованиям
2	2	3	1	Исследование физических свойств горных пород
3	3	3	1	Определение открытой пористости горных пород
4	4	3	1	Определение абсолютной проницаемости горных пород
5	5	2	1	Определение карбонатности горных пород
6	6	2	1	Определение количества пластовых флюидов в породе
Итого за 6/8 семестр:		16	6	X
7	7	4	1	Определение остаточной водонасыщенности методом
8	8	4	2	Определение плотности и вязкости нефтепродуктов
9	9	4	2	Определение поверхностного натяжения жидкости методом счета
10	10	6	1	Определение содержания смолисто-асфальтеновых веществ в нефтях и битумоидах
Итого за 7/9 семестр:		18	6	X
Всего:		34	12	X

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СР
		ОФО	ЗФО		
1	1	10	14	Породы коллекторы. Коллекторские свойства горных пород	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям и тестированию
2	2	10	14	Удельная поверхность и пористость горных пород	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям и тестированию
3	3	10	14	Проницаемость горных пород. Фазовая проницаемость горных пород	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям и тестированию
4	4	10	14	Физико-механические свойства горных пород	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям и тестированию
5	5	10	14	Теплофизические свойства горных пород. Электрические характеристики горных пород	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям и тестированию
6	6	10	16	Магнитные свойства нефтесодержащих пород. Радиоактивность горных пород	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям и тестированию
Итого за 6/8 семестр		60	86	X	X
7	7	14	28	Физико-химические свойства природных флюидов	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям и тестированию

8	8	20	40	Физические свойства пластовых углеводородов	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям и тестированию
9	9	18	44	Фазовые состояния и превращения углеводородных систем	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям и тестированию
10	10	14	31	Молекулярно-поверхностные свойства системы пластовых флюидов в пористой среде. Адсорбционные процессы в насыщенных пористых средах	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям и тестированию
11	1-10	8	8	Курсовая работа	Подготовка курсовой работы
Итого за 7/9 семестр		74	151	X	X
Итого:		134	237	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ

1. Свойства аномально вязких нефтей.
2. Упругие изменения свойств коллекторов в процессе разработки нефтяных и газовых месторождений.
3. Удельная поверхность горных пород и методы её определения.
4. Обоснование кондиционных значений пористости, проницаемости, остаточной водонасыщенности по пласту... месторождения....
5. Обоснование свойств пластовой нефти по данным исследования глубинных проб. (Свойства: плотность в пластовых и поверхностных условиях, давление насыщения, газовый фактор, объёмный коэффициент, коэффициент усадки)
6. Состав коллекторов пласта ... месторождения ... (Гран-состав горных пород; методы определения; коэффициент сортировки; средне-медианные значения, и др.).
7. Типы коллекторов нефти и газа.
8. Характеристика неоднородности строения пласта ... (Параметры, характеризующие неоднородность строения коллекторов и методы их определения).
9. Зависимость проницаемости от пористости и размера пор.
10. Источники пластовой энергии. Силы, действующие в пласте.
11. Электрокинетические явления в пористых средах.
12. Роль капиллярных процессов при вытеснении нефти водой из пористых сред.
13. Мицеллярные растворы и их применение в нефтедобыче.
14. Давление насыщения нефти газом и методы его определения.
15. Деформационные свойства горных пород.
16. Формирование поля напряжений вокруг ствола скважины.
17. Фильтрационно-емкостные свойства трещиноватых и трещинно-поровых коллекторов. Методы их определения.
18. Нефти переходного состояния. Особенности их физических свойств.
19. Газоконденсатные системы в условиях высоких давлений и температур.
20. Тепловые методы повышения нефтеотдачи.
21. Повышение продуктивности пласта воздействием кислотных композиций.
22. Смачиваемость. Критерии, используемые для оценки смачиваемости.
23. Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи.
24. Методы нестационарного заводнения (циклическое воздействие, смена направлений фильтрационных потоков, форсированные отборы).
25. Влияние скорости вытеснения нефти водой на нефтеотдачу.
26. Влагодержание природных газов и газоконденсатных систем, влияние воды на фазовые превращения углеводородов.
27. Сопоставление результатов определения удельной поверхности лабораторными и расчетными методами.

28. Связь удельной поверхности с пористостью.
29. Методы измерения проницаемости. Факторы, влияющие на изменение проницаемости. Влияние проскальзывания газа и взаимодействия с породой.
30. Представление пористой среды как системы капилляров. Уравнение Козени-Кармана.
31. Фильтрация нефти и газа в трещиноватых породах. Закон Буссинеска.
32. Определение размеров пор по кривым капиллярного давления.
33. Гидраты природных газов.
34. Реологические характеристики нефтей и систем, применяемых при добыче нефти и газа.
35. Методы фильтрования по данным лабораторных и промышленных исследований.
36. Определение условий безгидратной эксплуатации газоконденсатных скважин.
37. Подготовка образцов пород к петрофизическим исследованиям и методика определения коллекторских свойств горных пород.
38. Методы определения количества остаточной (связанной) воды в пластах.
39. Зависимость содержания остаточной воды от проницаемости для различных нефтегазонасыщенных песчано-алевритовых пород.
40. Методы измерения пористости горных пород.
41. Лабораторные методы измерения проницаемости пород.
42. Лабораторные методы измерения карбонатности пород.
43. Фазовая и относительная проницаемость. Методы определения фазовой проницаемости.

Объём:

1. Расчетно-пояснительная записка (РПЗ) - 25.. .50 стр.

Содержание РПЗ:

1. Введение.
2. Цель и задачи курсовой работы.
3. Краткая теория по теме курсовой работы.
4. Примеры числовых расчетов и графических решений.
5. Практическое использование полученных результатов.
6. Заключение. Выводы и рекомендации.
7. Список использованных источников.

7. Контрольные работы

Учебным планом не предусмотрено

8. Оценка результатов освоения дисциплины

1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.
2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
6 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Тест по 1 аттестации	0-10
2	Отчет о выполнении 1-2 практических работ	0-10
3	Защита и выполнение 1-2 лабораторных работ	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
1	Тест по 2 аттестации	0-10
2	Отчет о выполнении 3-4 практических работ	0-10
3	Защита и выполнение 3-4 лабораторных работ	0-10

ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-30
3 текущая аттестация		
1	Тест 3 аттестации	0-10
2	Отчет о выполнении 5-6 практических работ	0-10
3	Защита и выполнение 5-6 лабораторных работ	0-10
4	Бонусный тест	0-10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-40
ВСЕГО за 6 семестр		100
7 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Тест по 1 аттестации	0-10
2	Отчет о выполнении 7 практической работы	0-10
3	Защита и выполнение 7 лабораторной работы	0-10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-30
2 текущая аттестация		
1	Тест по 2 аттестации	0-10
2	Отчет о выполнении 8 практической работы	0-10
3	Защита и выполнение 8 лабораторной работы	0-10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-30
3 текущая аттестация		
1	Тест 3 аттестации	0-10
2	Отчет о выполнении 9-10 практических работ	0-15
3	Защита и выполнение 9-10 лабораторных работ	0-15
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-40
ВСЕГО за 7 семестр		100

Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
8 семестр		
1	Отчет о выполнении 1-6 практических работ.	0-30
2	Защита и выполнение 1-6 лабораторных работ	0-30
3	Тест для зачета	0-40
ВСЕГО за 8 семестр		100
9 семестр		
1	Отчет о выполнении 7-10 практических работ.	0-30
2	Защита и выполнение 7-10 лабораторных работ	0-30
3	Экзаменационный тест	0-40
ВСЕГО за 9 семестр		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- East View, Адрес ресурса: <https://dlib.eastview.com/>
- Academic Search Complete, Адрес ресурса: <http://search.ebscohost.com/>
- Нефтегаз.ру, Адрес ресурса: <https://neftegaz.ru/>
- «Геологическая библиотека» — интернет-портал специализированной литературы Адрес ресурса: <http://www.geokniga.org/maps/1296>

- Электронная библиотека «Горное дело», Адрес ресурса: <http://www.bibl.gorobr.ru/>
«ГОРНОПРОМЫШЛЕННИК» — международный отраслевой ресурс Адрес ресурса: <http://www.gornoprom.ru/>
- MINING INTELLIGENCE & TECHNOLOGY — Информационно-аналитический портал Адрес ресурса: <http://www.infomine.com/>Полнотекстовая база данных ТИУ;
- Справочно-информационная база данных «Техэксперт», Адрес ресурса <https://cntd.ru/>
- Информационно-правовой портал «Гарант.ру», Адрес ресурса <https://www.garant.ru/>.

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч.

отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Физика нефтяного и газового пласта	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа (лабораторные занятия), групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) — 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий.	628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38, аудитория №213, 2 этаж
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа (лабораторные занятия), групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 10 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий; прибор Сокслета-06 – 1 шт., минералогическая коллекция камней, палеонтологическая коллекция, петрографическая коллекция, коллекция пропанта, коллекция рыхлых горных осадочных пород (песка).	628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38, аудитория №206, 2 этаж, Лаборатория нефтегазового дела
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа (лабораторные	628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-

		<p>занятия), групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 1 шт., экран ScreenMedia на штативе – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий «Нефтегазопромысловое оборудование и бурение»; ареометр АБР-1 – 1 шт., вискозиметр ВБР-1 – 1 шт., прибор ВМ-6 – 1 шт., прибор Вика ИВ-2 – 1 шт., прибор СНС – 1 шт., газоанализатор Копион-1 – 1 шт., лаборатория глинистых растворов 3 – 1 шт., люксметр «ТКА-ПК» (УФ) – 1 шт., превентор с подставкой ППШР-2ФТ-152*21 – 1 шт., мобильный диагностический комплекс СИАМ-мастер 3 – 1 шт., мешалка «Мини» – 2 шт., фильтр-пресс пневматический – 1 шт., колонковая 3-х шарошечная бурголовка типа С-3 – 1 шт., долото 3-х шарошечное – 1 шт., долото лопастное – 1 шт., вертлюг – 1 шт., долото с алмазным покрытием – 1 шт., гигрометр-психометр ВИТ-2 – 2 шт., переносная лаборатория глинистых растворов ЛГР-3 – 1 шт., прибор СНС-2 – 1 шт.</p>	<p>Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №208, 2 этаж, Лаборатория нефтегазопромыслового оборудования</p>
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа (лабораторные занятия), групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная, стол лабораторный, стол лабораторный с ящиками и розетками.</p> <p>Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий: стенд «Конструкция УЭЦН» – 1 шт., стенд контроля динамографов СКД-1 – 1 шт., стенд контроля уровнемеров СКУ-1 – 1 шт., стенд «Приборы для промысловых исследований» – 1 шт., стенд «Штанговый насос» – 1 шт.; установка насыщения образцов керна – 1 шт., газовойолюметрический пикнометр «Поромер» – 1 шт., прибор для определения карбонатности горных пород «Кадометр» - 1 шт., шкаф вытяжной с одной мойкой и смесителем – 1 комплект, установка Эпрон-2000 – 1 шт., весы НЛ-2000 – 1 шт., замковые опоры – 1 комплект, центраторы – 1 комплект, автостеп – 1 шт., кабель – 1 шт., обратный клапан – 1 шт., сливной</p>	<p>628404, Тюменская область, Ханты- Мансийский автономный округ- Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №303, 3 этаж Лаборатория добычи нефти и исследования пластов</p>

	клапан – 1 шт., НКТ – 1 шт., переводники – 1 шт.	
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (Курсовая работа); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры в комплекте – 14 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) — 2 шт.	628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №302, 3 этаж
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.	628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №410, 4 этаж
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, компьютер в комплекте – 3 шт.	628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №301, 3 этаж

11. Методические указания по организации СР

11.1 Методические указания к практическим, лабораторным работам и организации самостоятельной работы обучающихся

11.2 Методические указания по выполнению курсовых работ для обучающихся

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Приложение 1

Дисциплина Физика нефтяного и газового пласта
 Специальность 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии
 Специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
			1-2	3	4	5	
УК-1.	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать З1: анализ проблемной ситуации (задачи) и выделение ее базовых составляющих. Различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), алгоритмы их реализации	Не знает проблемную ситуацию или задачу	Демонстрирует отдельные знания проблемной ситуации или задачи	Демонстрирует достаточные знания проблемной ситуации или задачи	Демонстрирует исчерпывающие знания проблемной ситуации или задачи	
			Не умеет выделять базовые составляющие ситуации или задачи	Умеет выделять базовые составляющие ситуации или задачи, допуская значительные неточности	Умеет выделять базовые составляющие ситуации или задачи, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет выделять базовые составляющие ситуации или задачи	
УК-1.	Владеть В1: анализом проблемной ситуацией (задачей) и ее базовые составляющие. Рассматриваем различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Владеть В1: анализом проблемной ситуацией (задачей) и ее базовые составляющие. Рассматриваем различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разработкой алгоритмов их реализации	Не владеет различными вариантами решения проблемной ситуации	Владеет различными вариантами решения проблемной ситуации, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет различными вариантами решения проблемной ситуации, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет различными вариантами решения проблемной ситуации	
			Не владеет различными вариантами решения проблемной ситуации	Владеет различными вариантами решения проблемной ситуации, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет различными вариантами решения проблемной ситуации, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет различными вариантами решения проблемной ситуации	

	<p>Знать 32: определение практических последствий возможных решений задач</p> <p>Уметь У2: определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи</p>	<p>Не знает последствия возможных решений задач</p> <p>Не определяет практические последствия возможных решений</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания последствий возможных решений задач</p> <p>Умеет определять практические последствия возможных решений, допуская значительные неточности</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания последствий возможных решений задач</p> <p>Умеет находить и определять практические последствия возможных решений, допуская незначительные неточности</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания последствий возможных решений задач</p> <p>В совершенстве умеет определять практические последствия возможных решений</p>
<p>УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи</p>	<p>Владеть В2: определением и оценением практических последствий возможных решений задач</p>	<p>Не владеет оценкой последствий возможных решений задач</p>	<p>Владеет оценкой последствий возможных решений задач, допуская ряд ошибок</p>	<p>Хорошо владеет оценкой последствий возможных решений задач, допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет оценкой последствий возможных решений задач</p>
<p>УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач</p>	<p>Знать 33: осуществление систематизации информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывание стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач</p> <p>Уметь У3: осуществлять систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач</p>	<p>Не знает перечень информации для анализа проблемных ситуаций</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания проблемной ситуации или задачи</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания проблемной ситуации или задачи</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания проблемной ситуации или задачи</p>

	<p>Владеть осуществлением систематизации информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатыванием стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач</p>	<p>В3: Не владеет выработкой стратегии действий для решения поставленных задач</p>	<p>Владеет выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач, допуская ряд ошибок</p>	<p>Хорошо владеет выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач, допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач</p>
<p>УК-1.4. Программирует разработанные алгоритмы критически анализирует полученные результаты</p>	<p>Знать 34: . осуществление систематизации информации различных типов для анализа проблемных ситуаций</p>	<p>Не знает алгоритмы получения результатов</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания алгоритмов получения результатов</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания алгоритмов получения результатов</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания алгоритмов получения результатов</p>
<p>УК-1.5. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач</p>	<p>Владеть осуществлением систематизации информации различных типов для анализа проблемных ситуаций</p>	<p>В4: Не владеет критическим анализом полученных результатов</p>	<p>Владеет критическим анализом полученных результатов, допуская ряд ошибок</p>	<p>Хорошо владеет критическим анализом полученных результатов, допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет критическим анализом полученных результатов</p>
	<p>Знать 35: выработку стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач</p>	<p>Не знает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач</p>	<p>Удовлетворительно знает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач</p>	<p>Хорошо знает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач</p>	<p>Отлично (комплексно) знает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач</p>

	Уметь У5: вырабатывать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Не умеет вырабатывать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Удовлетворительно умеет вырабатывать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Хорошо умеет вырабатывать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Отлично, без помощи преподавателя умеет вырабатывать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач
	Владеть В5: выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Не владеет навыками построения алгоритмов решения поставленных задач	Удовлетворительно владеет навыками построения алгоритмов решения поставленных задач	Хорошо владеет навыками построения алгоритмов решения поставленных задач	Отлично навыками построения алгоритмов решения поставленных задач
УК-1.6. Программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты	Знать программирование разработанных алгоритмов и критическое анализирование полученных результатов	З6: Не знает программы действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Удовлетворительно знает программы действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Хорошо знает программы действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Отлично знает программы действий для построения алгоритмов решения поставленных задач
	Уметь программировать разработанные алгоритмы и критически анализировать полученные результаты	У6: Не умеет анализировать полученные результаты	Удовлетворительно умеет анализировать полученные результаты	Хорошо умеет анализировать полученные результаты	Отлично умеет анализировать полученные результаты
	Владеть программированием разработанных алгоритмов и критическим анализом полученных результатов	В6: Не владеет программами построения алгоритмов решения поставленных задач	Удовлетворительно владеет программами построения алгоритмов решения поставленных задач	Хорошо владеет программами построения алгоритмов решения поставленных задач	Отлично владеет программами построения алгоритмов решения поставленных задач

	Знать 37: формулировки в рамках поставленной цели проекта совокупность поставленных задач, обеспечение. Определение ожидаемых результатов в решения выделенных задач	Не знает ожидаемые результаты, которые позволяют сформулировать задачи проекта	Демонстрирует отдельные знания ожидаемых результатов, которые позволяют сформулировать задачи проекта	Обладает полными знаниями ожидаемых результатов, которые позволяют сформулировать задачи проекта	Демонстрирует исчерпывающие знания ожидаемых результатов, которые позволяют сформулировать задачи проекта
УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Уметь У7: формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность поставленных задач, обеспечивающих ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач	Не умеет формулировать цели для достижения результатов выделенных задач	Демонстрирует слабое умение формулировать цели для достижения результатов выделенных задач	Обладает достаточным умением формулировать цели для достижения результатов выделенных задач	Умеет формулировать цели для достижения результатов выделенных задач
УК-2. Владеть В7: формулировками в рамках поставленной цели проекта совокупность поставленных задач, обеспечивающих ее достижение. Определением ожидаемых результатов решения выделенных задач	Владеть В7: формулировками в рамках поставленной цели проекта совокупность поставленных задач, обеспечивающих ее достижение. Определением ожидаемых результатов решения выделенных задач	Не владеет навыками постановки задач и их достижения для реализации проекта	Слабо владеет навыками постановки задач и их достижения для реализации проекта	Демонстрирует достаточное владение навыками постановки задач и их достижения для реализации проекта	Владеет навыками постановки задач и их достижения для реализации проекта
УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих ресурсов и ограничений	Знать 38: проектирование решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих ресурсов и ограничений	Не знает действующие правовые нормы, ресурсы и ограничения для решения конкретных задач проекта	Демонстрирует отдельные знания действующих правовых норм, ресурсов и ограничений для решения конкретных задач проекта	Обладает полными знаниями действующих правовых норм, ресурсов и ограничений для решения конкретных задач проекта	Демонстрирует исчерпывающие знания действующих правовых норм, ресурсов и ограничений для решения конкретных задач проекта

правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Уметь У8 проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет выбирать оптимальный способ решения конкретных задач проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует слабое умение выбирать оптимальный способ решения конкретных задач проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Обладает достаточным умением выбирать оптимальный способ решения конкретных задач проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет выбирать оптимальный способ решения конкретных задач проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
	Владеть В8: проектированием решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Не владеет навыками решения конкретных задач при подготовке проекта	Слабо владеет навыками решения конкретных задач при подготовке проекта	Демонстрирует достаточное владение навыками решения конкретных задач при подготовке проекта	Владеет навыками решения конкретных задач при подготовке проекта
УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать З9: решение конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время	Не знает технологию достижения поставленных задач	Демонстрирует отдельные знания технологии достижения поставленных задач	Обладает полными знаниями технологии достижения поставленных задач	Демонстрирует исчерпывающие знания технологии достижения поставленных задач
	Уметь У9: решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Не умеет выстраивать план график решения поставленных задач в заданное время	Демонстрирует слабое умение выстраивать план график решения поставленных задач в заданное время	Обладает достаточным умением выстраивать план график решения поставленных задач в заданное время	Умеет выстраивать план график решения поставленных задач в заданное время
	Владеть В9: решением конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время	Не владеет инструментами достижения задач заявленного качества	Слабо владеет инструментами достижения задач заявленного качества	Демонстрирует достаточное владение инструментами достижения задач заявленного качества	Владеет инструментами достижения задач заявленного качества

<p>ПКС-6.</p>	<p>ПКС-6.1. Анализирует и классифицирует основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними, технической эксплуатации объектов нефтяной и газовой промышленности</p>	<p>Знать 310: анализ и классификацию основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними, технической эксплуатации объектов нефтяной и газовой промышленности</p>	<p>Не знает классификацию основных производственных процессов представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания классификации основных производственных процессов представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними</p>	<p>Обладает полными знаниями классификации основных производственных процессов представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания классификации основных производственных процессов представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними</p>
---------------	---	---	--	--	---	--

	<p>комплекса и методов управления режимами их работы</p>	<p>Уметь У10: анализировать классифицировать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними, правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы</p>	<p>Не умеет анализировать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними</p>	<p>Демонстрирует слабое умение анализировать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними</p>	<p>Обладает достаточным умением анализировать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними</p>	<p>Умеет анализировать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними</p>
--	--	---	--	---	--	---

	<p>Владеть В10: навыками анализировать и классифицировать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, функций производственных подразделений и организации производственных связей между ними, правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы</p>	<p>Не владеет методами управления режимами работы нефтегазовых технологий</p>	<p>Слабо владеет методами управления режимами работы нефтегазовых технологий</p>	<p>Демонстрирует достаточное владение методами управления режимами работы нефтегазовых технологий</p>	<p>Владеет методами управления режимами работы нефтегазовых технологий</p>
<p>Знать З11: анализ технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы</p>	<p>Не знает правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса</p>	<p>Обладает полными знаниями правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса</p>	<p>ПКС-6.2. Анализирует правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методами управления режимами их работы</p>
<p>Уметь У11: проводить анализ технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы</p>	<p>Не умеет проводить анализ эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса</p>	<p>Демонстрирует слабое умение проводить анализ эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса</p>	<p>Обладает достаточным умением проводить анализ эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса</p>	<p>Умеет проводить анализ эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса</p>	

	Владеть В11: навыками анализа технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Не владеет методами управления режимами работы технологических объектов нефтегазового комплекса	Слабо владеет методами управления режимами работы технологических объектов нефтегазового комплекса	Демонстрирует достаточное владение методами управления режимами работы технологических объектов нефтегазового комплекса	Владеет методами управления режимами работы технологических объектов нефтегазового комплекса
	Знать З12: использование навыков руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов	Не знает современное оборудование и материалы для производственных процессов нефтегазовой отрасли	Демонстрирует отдельные знания современного оборудования и материалов для производственных процессов нефтегазовой отрасли	Обладает полными знаниями современного оборудования и материалов для производственных процессов нефтегазовой отрасли	Демонстрирует исчерпывающие знания современного оборудования и материалов для производственных процессов нефтегазовой отрасли
ПКС-6.3. Использует навыки руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов	Уметь У12: использовать навыки руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов	Не умеет руководить производственными процессами в нефтегазовой отрасли	Демонстрирует слабое умение руководить производственными процессами в нефтегазовой отрасли	Обладает достаточным умением руководить производственными процессами в нефтегазовой отрасли	Умеет руководить производственными процессами в нефтегазовой отрасли
	Владеть В12: использованием навыков руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов	Не владеет навыками менеджмента производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов	Слабо владеет навыками менеджмента производственными процессами в нефтегазовой отрасли	Демонстрирует достаточное владение навыками менеджмента производственными процессами в нефтегазовой отрасли	Владеет навыками менеджмента производственными процессами в нефтегазовой отрасли

	Знать 313: анализ и систематизацию результатов научных исследований в нефтегазовой отрасли	Не знает основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Демонстрирует отдельные знания основных направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли	Демонстрирует достаточные знания основных направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли	Демонстрирует исчерпывающие знания основных направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли
ПКС-11.1. Анализирует направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Уметь У13: анализировать и систематизировать результаты научных исследований в нефтегазовой отрасли	Не умеет осуществлять анализ актуальных направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли	Умеет осуществлять анализ актуальных направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет осуществлять анализ актуальных направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли, допуская значительные неточности	В совершенстве умеет осуществлять анализ актуальных направлений научных исследований в нефтегазовой отрасли
ПКС-11.2. Обосновывает актуальность и цели собственных исследований	Знать 314: обоснование актуальности, цели и результаты собственных исследований последующим представлением на конференциях и семинарах	Не владеет навыками обработки собранной информации и формулированием основных выводов по собранной информации	Владеет навыками обработки собранной информации и формулированием основных выводов по собранной информации	Хорошо владеет навыками обработки собранной информации и формулированием основных выводов по собранной информации	В совершенстве владеет навыками обработки собранной информации и формулированием основных выводов по собранной информации
ПКС-11.2. Обосновывает актуальность и цели собственных исследований	Знать 314: обоснование актуальности, цели и результаты собственных исследований последующим представлением на конференциях и семинарах	Не знает основные цели собственных исследований	Демонстрирует отдельные знания основных целей собственных исследований	Демонстрирует достаточные знания основных целей собственных исследований	Демонстрирует исчерпывающие знания основных целей собственных исследований
ПКС-11.2. Обосновывает актуальность и цели собственных исследований	Уметь У14: обосновывать актуальность, цели и результаты собственных исследований последующим представлением на конференциях и семинарах	Не умеет обосновывать актуальность и цели собственных исследований	Умеет обосновывать актуальность и цели собственных исследований, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет обосновывать актуальность и цели собственных исследований, допуская значительные неточности	В совершенстве умеет обосновывать актуальность и цели собственных исследований

	Владеть В14: навыками обосновывать актуальность, цели и результаты собственных исследований последующим представлением на конференциях и семинарах	Не владеет навыками представления научных исследований на конференциях и семинарах	Владеет навыками представления научных исследований на конференциях и семинарах	Хорошо владеет навыками представления научных исследований на конференциях и семинарах	В совершенстве владеет навыками представления научных исследований на конференциях и семинарах
	Знать З15: внедрение результатов собственных исследований в виде практических образцов и разработок	Не знает инструменты для подготовки презентаций	Демонстрирует отдельные знания инструментов для подготовки презентаций	Демонстрирует достаточные знания инструментов для подготовки презентаций	Демонстрирует исчерпывающие знания инструментов для подготовки презентаций
ПКС-11.3 Представляет результаты собственных исследований в виде компьютерной презентации	Уметь У15: внедрять результаты собственных исследований в виде практических образцов и разработок	Не умеет формулировать результаты исследований, выносимых на рассмотрение	Умеет формулировать результаты исследований, выносимых на презентации докладов, допуская значительные допуски	Умеет формулировать результаты исследований, выносимых на презентации докладов, допуская незначительные допуски	В совершенстве умеет формулировать результаты исследований, выносимых на презентации докладов, допуская незначительные допуски
	Владеть В15: навыками внедрять результаты собственных исследований в виде практических образцов и разработок	Не владеет навыками представления результатов собственных исследований	Владеет представлением результатов собственных исследований	Хорошо владеет навыками представления результатов собственных исследований	В совершенстве владеет навыками представления результатов собственных исследований

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Физика нефтяного и газового пласта
Специальность 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии
Специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Коновалова, Л. Н. Физика пласта : учебное пособие / Л. Н. Коновалова, Л. М. Зиновьева, Т. К. Гукасян. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 120 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR http://webirbis.tsogu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe	ЭР	30	100	+
2	Квеско, Б. Б. Физика пласта! : учебное пособие / Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско. — М. : Идфра-Инженерия, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-9729-0209-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.ipr0ookshop.ru/78245.html . — Режим доступа: для авторизир.	ЭР	30	100	+
3	Основы физики пласта : учебное пособие / А. В. Саранча, Е. Е. Левитина ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 118 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ. - ISBN 978-5-9961-1751-2 : 142.00 р. - Текст : непосредственный. http://webirbis.tsogu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?S2ICOLORTERMS=0&LNG=&Z2IID=GUEST&I2IDBN=R EADB_FULLTEXT&P21DBN=READB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=briefHTML_ft&S21CNR=5&C21COM=S&S21ALL=%3C.%3EИ=УДК%20622%2E276%28075%2E8%2FC%2020-461865780%3C.%3E&USES21ALL=1	ЭР	30	100	+