

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.05.2026 14:48:45  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ФИЗИКА НЕФТЯНОГО И ГАЗОВОГО ПЛАСТА**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физика нефтяного и газового пласта» входит в программу бакалавриата «Разработка нефтяных и газовых месторождений, транспортировка, хранение и переработка нефти и газа» по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра недропользования и нефтегазового дела. Дисциплина состоит из 6 разделов и 25 тем и направлена на изучение физических и физико-технологических свойств пласта, пласта как многофазной многокомпонентной системы, основных свойств пластовых флюидов; влияния геологических факторов на физические и физико-технологические свойства пласта, основных фильтрационно-ёмкостных свойств пласта, физики деформационных процессов в пласте, физики волновых процессов в пласте, физики процессов вытеснения нефти и газа и процессов увеличения углеводородоотдачи пласта.

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов со свойствами пласта и современными способами их описания, с явлениями многофазности и многокомпонентности пласта, сформировать представление о физических и физико-технологических свойствах пласта, о деформационных, волновых и тепловых процессах в пласте, о свойствах пластовых флюидов и фазовых превращениях углеводородов, о физике процессов вытеснения и увеличения нефтеотдачи пластов.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Физика нефтяного и газового пласта» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1 Знает методы и технологии (в том числе инновационные) развития в области нефтегазового дела; научно-методическое обеспечение профессиональной деятельности, принципы профессиональной этики; ОПК-1.2 Умеет осуществлять исследовательскую деятельность по разработке и внедрению инновационных технологий в области нефтегазового дела; разрабатывать программы мониторинга и оценки результатов реализации профессиональной деятельности; разрабатывать информационно – методические материалы в области профессиональной деятельности; использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства; ОПК-1.3 Владеет навыками физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий; навыками анализа причин снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций; навыками использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ;
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1 Знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве; комплекс современных методов обработки результатов научно-исследовательской, практической

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		<p>технической деятельности с использованием имеющегося оборудования, приборов и материалов;</p> <p>ОПК-4.2 Умеет самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; анализировать внутреннюю логику научного знания; обосновывать свою мировоззренческую и социальную позицию и применять приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью; оценивать инновационные риски; сопоставлять и обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы;</p> <p>ОПК-4.3 Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ; основными направлениями развития инновационных технологий в нефтегазовой отрасли; навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ;</p>
ПК-1	Способен использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в области геологии и разработки месторождений нефти и газа	<p>ПК-1.1 Знает фундаментальные понятия в области геологии месторождений нефти и газа, методики прогнозирования, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых; - нормативные и методические документы в области добычи углеводородов и разработки месторождений нефти и газа;</p> <p>ПК-1.2 Умеет использовать теоретические знания и горно-геологическую информацию для выполнения производственных, технологических и инженерных исследований; применять знания нормативных и методических документов для оценки месторождений нефти и газа;</p> <p>ПК-1.3 Владеет теоретическими знаниями, методами исследования недр в сфере разработки месторождений нефти и газа; навыками для выполнения производственных, технологических и инженерных исследований в области добычи углеводородов, разработки месторождений нефти и газа;</p>
ПК-2	Способен осуществлять технико-технологическое и экономическое сопровождение разработки месторождений углеводородов: от выбора технических средств и организации исследований до составления технической документации и экономической оценки	<p>ПК-2.1 Знает базовые и новые методы геолого-промышленной и геолого-экономической оценки (ГЭО) месторождений нефти и газа с учетом неопределенностей и рисков; технические характеристики приборов и оборудования, применяемых при технико-технологическом сопровождении разработки месторождений нефти и газа, транспортировки и переработки нефти и газа; требования и ГОСТы к составлению технической документации реализации технологических процессов;</p> <p>ПК-2.2 Умеет определять прогнозные ресурсы и вероятности обнаружения залежи, ее добычного потенциала; проводить планирование и оценку инфраструктурных решений; определение затрат на открытие и разработку месторождения; выбирать рациональный комплекс технических средств, применяемых при проведении технико-технологического сопровождения разработки месторождений нефти и газа, транспортировки и переработки нефти и газа; составлять и оформлять техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы) реализации технологических процессов;</p> <p>ПК-2.3 Владеет новыми методами промышленной оценки месторождений нефти и газа и оптимизации инструментов ГЭО; методикой составления первичной отчетности по утвержденным формам; способностью выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль их применения в процессе технико-технологического сопровождения разработки месторождений нефти и газа, транспортировки и переработки нефти и газа;</p>

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физика нефтяного и газового пласта» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Физика нефтяного и газового пласта».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	Высшая математика; Химия; Физика; Цифровая грамотность;	Технологическая практика (учебная); Геодезическая практика; Термодинамика и теплопередача; Сопротивление материалов; Математические методы в инженерных приложениях;
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Химия; Физика;	Термодинамика и теплопередача; Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства;
ПК-1	Способен использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в области геологии и разработки месторождений нефти и газа	Ознакомительная практика (геологическая); Основы геологии нефти и газа. Нефтегазоносные провинции мира;	Технологическая практика (учебная); Технологическая практика (производственная); Преддипломная практика; Химия нефти и газа; Нефтегазопромысловая геология и геофизика. Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа; Технологии разработки, транспортировки и переработки углеводородов; <i>Современные методы разработки месторождений нефти и газа</i> **;
ПК-2	Способен осуществлять технико-технологическое и экономическое сопровождение разработки месторождений углеводородов: от выбора технических средств и организации исследований до составления технической документации и		Химия нефти и газа; Технология сбора, транспортировки и хранения нефти и газа; <i>Решение прикладных задач разработки месторождений нефти и газа</i> **; <i>Техника и процессы переработки отходов нефтегазового производства</i> **;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	экономической оценки		Технологии разработки, транспортировки и переработки углеводородов; Основные расчеты и оптимизация процессов переработки углеводородного сырья; Технологии освоения газовых и газоконденсатных месторождений; Машины и оборудование нефтегазового комплекса; Основы инженерной геодезии и топографии; Технологическая практика (производственная); Преддипломная практика;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика нефтяного и газового пласта» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
Контактная работа, ак.ч.	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	63		63
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Общая трудоемкость дисциплины «Физика нефтяного и газового пласта» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
Контактная работа, ак.ч.	51		51
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	17		17
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	66		66
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение. Нефтегазовый пласт как объект изучения	1.1	Природные и технологические процессы в нефтегазовых пластах.	Нефтегазовый пласт как геотехнологический объект, изучаемый в физике нефтегазового пласта. Роль физики пласта при формировании принципов изучения, промышленной оценки, разработки и контроля за эффективностью углеводородоизвлечения из недр. Связь физики пласта с физикой, геофизикой, промысловой геологией, бурением нефтяных и газовых скважин, подземной гидрогазодинамикой, теорией разработки нефтяных и газовых месторождений, контролем и регулированием процессов разработки нефтяных и газовых залежей. Основные задачи физики нефтяного и газового пласта.	ЛК, СЗ
		1.2	Роль российских и зарубежных исследователей в развитии основ физики нефтегазового пласта.	Физика пласта как фундаментальный базис повышения технологической и экономической эффективности углеводородоизвлечения.	ЛК, СЗ
		1.3	Специфика нефтегазового пласта.	Нефтегазовый пласт как структурированная многофазная система. Отличие нефтегазового пласта от идеального твердого тела. Горные породы и нефтегазовые пласты, общность и специфика. Классификация горных пород по происхождению. Классификация осадочных пород. Грунты и нефтегазовые пласты, специфика и общность.	ЛК, СЗ
		1.4	Природные и технологические условия существования пласта.	Масштабы изучения нефтегазового пласта. Петрофизическое, геологическое, геофизическое и технологическое представления пласта. Понятие о геологических, физических и технологических свойствах нефтегазового пласта.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Структура и фильтрационные свойства пласта	2.1	Понятие коллектора и не коллектора и их роль в формировании нефтегазового пласта.	Свойства пористости и проницаемости пласта. Минералогический и гранулометрический состав твердой компоненты. Минералогические типы твердой компоненты пласта. Гранулометрический состав, форма и окатанность частиц, типы цемента. Способы анализа строения и состава твердой фазы пласта. Область применения данных о строении и составе твердой фазы пласта в нефтегазопромысловом деле.	ЛК, СЗ
		2.2	Понятие проницаемости.	Фильтрация однофазных флюидов. Закон Дарси и область его применимости. Нарушения закона Дарси и нелинейные законы	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				фильтрации. Физические причины нелинейности. Коэффициент проницаемости пласта и коэффициент фильтрации; связь между ними. Методы определения проницаемости. Фильтрационная анизотропия и тензорная природа проницаемости. Представление проницаемости в тензорном виде. Закон фильтрации в анизотропных пластах.	
		2.3	Многофазность внутрипорового насыщения.	Физические процессы на границах раздела фаз. Роль внутрипоровых поверхностных явлений в формировании активного и пассивного порового объема. Понятие динамической пористости и эффективной проницаемости пластов. Способы их определения.	ЛК, СЗ
		2.4	Процессы вытеснения при многофазном насыщении.	Обобщенный закон Дарси для многофазной фильтрации. Понятие фазовой проницаемости. Изменение структуры и взаимного расположения фаз при вытеснении. Микроструктура многофазных течений. Влияние смачиваемости на закономерности вытеснения фаз. Влияние структуры порового пространства на закономерности многофазной фильтрации. Явление капиллярного защемления фаз и их роль в процессах вытеснения нефти и газа. Распределение воды, нефти и газа в потоке; функция Баклея-Левретта.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Деформационные и волновые процессы в пласте	3.1	Механические взаимодействия в пласте.	Характер механических взаимодействий между компонентами многофазных пластов. Принцип равновесного состояния природных пластов. Взаимодействие между внутрипоровыми флюидами и скелетом породы. Взаимодействие частиц скелета породы друг с другом. Типы межчастичных взаимодействий и структура породы, изотропность и анизотропность породы.	ЛК, СЗ
		3.2	Напряжения и деформации пласта.	Силы внутреннего взаимодействия. Напряжения и деформации нефтегазового пласта. Напряжения в породах и их связь с внутренними силами. Первичные и вторичные напряжения и их связь с геологическим строением. Виды напряженного состояния пород. Тензор напряжений, круг напряжений Мора. Линейные и сдвиговая деформация, тензор деформации. Зависимости деформаций от напряжений, разрушение пород, упругие и пластические деформации. Упругие свойства нефтегазовых пластов: предел упругости, тензор упругости, модуль продольной упругости (модуль Юнга), модуль сдвига,	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				коэффициент Пуассона. Взаимосвязь между упругими свойствами пород.	
		3.3	Пластические свойства и прочность пласта.	Отличие нефтегазового пласта от физического твердого тела, влияние состава и строения пластов на их упругие свойства. Пластическая деформация и пластические свойства нефтегазового пласта, реологические модели пласта, коэффициент пластичности, реологические свойства пород и явления ползучести и релаксации напряжений и предел длительной прочности. Прочность и разрушение пласта. Физическая сущность хрупкого разрушения и трещинообразования. Пластический механизм разрушения. Теория прочности Мора. Влияние свойств пласта на его прочность. Твердость и буримость горных пород, анизотропия прочностных свойств горных пород.	ЛК, СЗ
		3.4	Взаимодействие между внутрипоровыми флюидами и скелетом породы.	Механическое взаимодействие скелета пласта с насыщающими его флюидами. Пластовое давление и эффективные напряжения. Перераспределение эффективных напряжений и сжимаемость пластов при фильтрации жидкости, коэффициенты сжимаемости и их связь со строением коллектора и его упругими свойствами. Упругоэластичность нефтегазового пласта.	ЛК, СЗ
		3.5	Состояние пластов на больших глубинах.	Изменение свойств пласта с глубиной. Аномальные пластовые давления. Законы уплотнения пород с глубиной. Влияние напряженного состояния на свойства нефтегазового пласта. Взаимосвязь свойств пласта с напряжениями и деформацией.	ЛК, СЗ
		3.6	Волновые процессы в пластах.	Природные и технологические волновые поля в нефтегазовых пластах. Частотная характеристика волн. Характерные длины волн. Физика распространения волн в многофазных насыщенных средах. Влияние состояния и связанности фаз на закономерности распространения упругих волн. Типы волн в нефтегазовых пластах. Продольные, поперечные, сдвиговые волны. Скорость распространения упругих волн. Амплитуда и энергия упругих волн. Взаимодействие сейсмических волн с нефтегазовыми пластами. Коэффициент поглощения и удельное волновое сопротивление пласта. Отражение волн и коэффициент отражения. Сейсмическая и ультразвуковая	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				энергия волн. Сейсмический шум пласта. Трансформация сейсмических волн в ультразвуковые. Доминантные частоты нефтегазового пласта. Волновые свойства нефтегазовых пластов и способы их определения. Области использования волновых свойств пласта при разведке и разработке месторождений.	
Раздел 4	Тепловые процессы в пласте	4.1	Естественный тепловой режим пласта.	Геотермический градиент и геотермическая ступень. Тепловой поток, удельная теплоемкость, коэффициент теплопроводности. Физический смысл теплопроводности, типы теплопроводности. Тепловая энергия. Уравнение теплопроводности и коэффициент температуропроводности. Связь тепловых свойств пласта с его минералог-структурным строением и характером насыщения. Анизотропия тепловых свойств пласта. Явление теплового и фильтрационного потоков. Термогидродинамический градиент давления.	ЛК, СЗ
		4.2	Изменение свойств пласта под воздействием тепла.	Изменения свойств пласта под воздействием природных и технологических тепловых полей. Способы определения тепловых свойств пласта. Области использования тепловых свойств при разведке и разработке месторождений. Тепловые воздействия на пласт.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Состав и свойства внутриспоровых флюидов	5.1	Физическое состояние углеводородных систем и вод в пластах.	Типы залежей по состоянию углеводородных систем. Состав и классификация нефтей; состав и классификация газов; газогидраты. Закономерности изменения состава углеводородных смесей в зависимости от термобарических условий залегания пластов. Свойства углеводородных смесей. Основные понятия фазового состояния углеводородной смеси. Фазовые диаграммы однокомпонентных и многокомпонентных систем.	ЛК, СЗ
		5.2	Свойства газообразной компоненты нефтегазового пласта	Идеальные и природные газы. Основные параметры природных газов. Уравнения состояния и область их применимости. Неуглеводородные компоненты природных газов. Тяжелые углеводороды в газе. Вязкости газа и газовых смесей; физическая интерпретация вязкости. Методы определения вязкости. Зависимости вязкости газа и газовых смесей от термобарических условий. Влагосодержание газа и методы ее определения; влияние влагосодержания газа на технологию и	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				технику добычи нефти. Тепловые свойства природных газов и их компонентов. Коэффициент Джоуля-Томсона, методы их определения.	
		5.3	Свойства газового конденсата.	Сырой и стабильный конденсат. Коэффициент усадки. Фракционный состав конденсата. Температура помутнения и застывания конденсата. Содержание серы и парафина в конденсате. Условия выпадения конденсата в пласте и околосвязанной зоне. Возможные формы нахождения конденсата в пласте. Условия подвижности конденсата.	ЛК, СЗ
		5.4	Свойства нефтяной компоненты нефтегазового пласта	Состав и свойства нефти в нефтегазовых пластах. Плотность, сжимаемость, термическое расширение, теплопроводность и электропроводность нефти. Растворимость газа в нефти, влияние растворенного газа на физические свойства нефти. Давление насыщения нефти газом. Сжимаемость нефти, объемный коэффициент, усадка нефти. Вязкость пластовой нефти и ее физическая интерпретация. Влияние состава нефти и термобарических условий на ее вязкость. Аномально-вязкие нефти и их структурно-механические свойства.	ЛК, СЗ
		5.5	Реологические характеристики пластовых нефтей.	Динамические (реологические) характеристики пластовых нефтей. Стационарно и не стационарно реологические жидкости. Реологические уравнения. Эффективная (кажущаяся) вязкость неньютоновских нефтей. Вязкоупругие системы и их свойства. Законы фильтрации аномальных нефтей. Изменение природного состава и свойств нефти в пределах залежи. Изменение природного состава нефтей при их фильтрации через породы. Изменение состава и структуры нефти при ее вытеснении из пласта водами различного состава. Изменение состава и свойств нефти при термохимических процессах извлечения нефти. Способы изучения свойств пластовых нефтей. Фотоколориметрия нефти. Области использования данных о свойствах нефти при разработке залежи и регулировании процессов извлечения.	ЛК, СЗ
		5.6	Свойства водной компоненты нефтегазового пласта.	Подвижная и остаточная вода, форма их нахождения в нефтегазовых пластах. Методы оценки подвижной и остаточной водонасыщенности пласта. Индекс свободного флюида и использование методов ядерно-магнитного	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				резонанса. Состояние воды в микрокапиллярах. Зависимости остаточной водонасыщенности от микростроения, литологического состава и термобарических условий пласта. Остаточная вода в неоднородных пластах. Концевые эффекты и капиллярное удержание подвижной воды вблизи границ неоднородностей. Состояние переходных зон «нефть – вода», «газ – вода», «газ – нефть».	
		5.7	Физические свойства пластовых вод.	Минерализованность, классификация пластовых вод в зависимости от растворенных минеральных солей. Минерализация связанной воды. Плотность, вязкость, сжимаемость, тепловое расширение, электропроводность. Зависимость физических свойств пластовых вод от минерализации. Методы определения физических свойств пластовых вод. Растворимость природных газов в пластовой воде. Влияние термобарических условий на физические свойства пластовых вод. Свойства закачиваемых в пласт вод и степень их очистки. Смешение пластовых вод с закачиваемыми. Выпадение осадков из пластовых вод. Бактериальное заражение закачиваемых вод. Сульфатредукция. Влияние состава закачиваемых вод на изменение природных фильтрационных свойств пласта. Способы борьбы с ухудшением природного состояния пласта и солеотложениями в трубах.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Фазовые превращения углеводородных систем	6.1	Фазовые превращения одно-, двух- и многокомпонентных систем.	Критические явления в углеводородных системах. Особенности поведения многокомпонентных углеводородных систем в критической области. Влияние влаги на фазовые превращения. Фазовое состояние системы нефть-газ. Газоконденсатная характеристика залежи.	ЛК, СЗ
		6.2	Методы и аппаратура для изучения свойств углеводородных систем.	Константы фазовых равновесий и методы их определения. Уравнения фазовых концентраций. Расчетные методы определения фазовых превращений углеводородов. Влияние пористой среды на процессы фазовых переходов. Связь фазовых превращений в пористой среде с компонентоотдачей пластов.	ЛК, СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве [Параметр] шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Квеско, Б. Б. Физика пласта : учебное пособие / Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 229 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493811>

2. Злобин, А. А. Лабораторный практикум по физике нефтяного и газового пласта : учебное пособие / А. А. Злобин, Г. П. Хижняк. — Пермь : ПНИПУ, 2017. — 187 с. — ISBN 978-5-398-01852-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160402>

3. Нефтегазовое дело. Полный курс. Том 1 : учебник : [16+]. – 3-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 416 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726502>

4. Нефтегазовое дело. Полный курс. Том 2 : учебник : [16+]. – 3-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 400 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726503>

*Дополнительная литература:*

1. Коротенко, В.А. Физические основы разработки нефтяных месторождений и методов повышения нефтеотдачи: учебное пособие / В.А. Коротенко, А.Б. Кряквин, С.И. Грачёв. — Электрон. дан. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 104 с.

2. Ягафаров, А.К. Разработка нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие / А.К. Ягафаров, И.И. Клещенко, Г.П. Зозуля. - Электрон. дан. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. - 396 с.

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Физика нефтяного и газового пласта».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Малюков Валерий

Павлович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Котельников Александр

Евгеньевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Профессор

*Должность, БУП*

*Подпись*

Тюкавкина Ольга

Валерьевна

*Фамилия И.О.*