



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»**  
**Инженерно-технический институт**  
**Кафедра «Нефтегазовое дело»**

**АННОТАЦИЯ**

**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.О.13 Физика нефтяного и газового пласта**

**Направление подготовки бакалавриата 21.03.01. - «Нефтегазовое дело»**

1.	<b>Цель изучения дисциплины</b> Целью изучения дисциплины «Физика нефтяного и газового пласта» является приобретение студентами знаний об физических и химических свойствах жидкости (нефть, газ, вода) и пород коллектора в пластовых условиях.			
2.	<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата</b> Дисциплина «Физика нефтяного и газового пласта» относится к обязательной части дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с учебным планом период обучения по дисциплине – 4-ом семестре.			
3.	<b>Результаты освоения дисциплины (модуля) «Физика нефтяного и газового пласта»</b>			
	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Дескрипторы</b>	
<b>Компетенции</b>				
Применение фундаментальных знаний	<b>ОПК-1.</b> Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	<b>ОПК-1.1</b> Использует основные законы дисциплин инженерно-технического модуля. <b>ОПК-1.4</b> Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов.	<b>Знать:</b> – физические основы геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин; – возможности геофизических методов для изучения геологического строения и выделения нефтеносных и водоносных пластов в пробуренных скважинах; – о методах контроля за разработкой нефтяных месторождений; – о геофизических методах контроля состояния обсаженных эксплуатационных добывающих и нагнетательных скважин.	

			<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы</li> <li>– выделять пласты-коллекторы по диаграммам электрических и радиоактивных методов;</li> <li>– отмечать границы пластов и определять их толщину;</li> <li>– определять по электрическим сопротивлениям характер насыщения пласта – нефтеносный, водоносный;</li> <li>– выделять интервалы обводнения нефтяного пласта в процессе его разработки;</li> <li>– определять нарушение эксплуатационной колонны в скважинах;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техникой экспериментирования с использованием пакетов программ.</li> </ul>
Исследование	<p><b>ОПК-5.</b> Способен принимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК-5.4</b> Использует основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии;</p> <p><b>ОПК-5.5</b> Использует знания о составах и свойствах нефти и газа, основные положения</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные научные представления о закономерностях изменения физических свойств коллекторов и пластовых жидкостей при разработке месторождений;</li> <li>- принципы планирования эксперимента, лабораторных измерений, а также принципы работы прикладных программ по обработке численных данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить обработку результатов лабораторных измерений, анализировать</li> </ul>

			метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства	полученные результаты; - производить поиск в научных изданиях, анализировать и обобщать данные по физическим свойствам коллекторов и пластовых жидкостей. <b>Владеть:</b> - методами и средствами поиска, анализа и обобщения научно-технической информации; - методами и средствами планирования лабораторных исследований, обработки результатов измерений и анализа результатов.		
4.	<b>Структура и содержание дисциплины</b>					
	<b>4.1. Структура дисциплины</b>					
	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего</b>	<b>Порядковый номер семестра</b>			
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	4 з.е.				4
	Курсовой проект (работа)	<i>Не предусмотрен</i>				
	Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	68				68
	Лекции	34				34
	Практические занятия, семинары	34				34
	Лабораторные работы					
	Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	49				49
	КСР					
	Экзамен	27				27
	Общая трудоемкость дисциплины	144				144
	<b>Заочная форма обучения</b>					
	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего</b>	<b>Порядковый номер семестра</b>			
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	4 з.е.				4
	Курсовой проект (работа)	<i>Не предусмотрен</i>				
	Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	10				10
	Лекции	10				10
	Практические занятия, семинары					
	Лабораторные работы					
	Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	125				125
	КСР					

Экзамен	9				9
Общая трудоемкость дисциплины	144				144

#### 4.2. Содержание дисциплины «Физика нефтяного и газового пласта»

#### 4.2. Содержание дисциплины «Физика нефтяного и газового пласта»

##### **Тема 1. Минералогические и структурные свойства коллекторов**

Основные разделы физики пласта. Понятие о породе-коллекторе. Механический (гранулометрический) состав. Значение гранулометрического состава коллектора. Гранулометрический анализ. Ситовой анализ сцементированных пород. Седиментационный анализ. Обработка результатов гранулометрического анализа. Неоднородность коллекторов по гранулометрическому составу. Глинистость коллектора. Карбонатность коллектора.

##### **Тема 2. Плотностные и емкостные свойства коллекторов**

Классификация коллекторов по типу пустотного пространства. Физические основы измерения пористости. Плотностные свойства коллекторов. Метод насыщения керосином. Метод Мельчера. Объемометрический метод. Исследование пористости с помощью микроскопа. Ртутный метод. Исследование полной пористости рыхлых пород способом Ремнева-Прозоровича. Радиоактивные методы исследования пористости пород. Влияние точности определения пористости на подсчет запасов нефти.

##### **Тема 3. Фильтрационные свойства коллекторов**

Виды проницаемости. Линейный закон фильтрации Дарси. Физический смысл проницаемости. Классификация пород по проницаемости. Радиальная фильтрация. Движение в пористой среде смесей флюидов. Зависимости Леверетта и Вико-Ботсета. Движение в пористой среде смесей нефти, воды и газа. Многофазная фильтрация. Значение зависимостей насыщенность-проницаемость. Закон Пуазейля. Расчетные методы определения проницаемости. Принципиальные схемы измерения проницаемости пород в лабораторных условиях. Факторы, влияющие на измерение проницаемости. Неоднородность коллекторов по проницаемости. Проницаемость трещинного коллектора.

##### **Тема 4. Нефтегазоводонасыщенность коллекторов**

Остаточная вода и ее виды. Химически-связанная вода. Количественные характеристики насыщенности коллектора. Факторы, влияющие на содержание остаточной воды в коллекторе. Функция Лапласа. Методы определения насыщенности кернов. Методы, основанные на применении приборов Дина и Старка, Закса и Сокслета. Ретортный метод. Центрифугирование. Хлоридный метод. Метод капиллярных давлений. Типичные распределения воды в гидрофильном и гидрофобном коллекторах.

##### **Тема 5. Физико-химический состав и плотность нефти**

Углеводородный, элементный, фракционный состав нефти. Отбор и подготовка проб нефти. Плотность нефти и закономерности ее изменения. Влияние температуры и давления на плотность нефти. Корреляция плотности и других свойств нефти. Лабораторные методы исследования плотности нефти. Международные единицы измерения плотности нефти.

##### **Тема 6. Вязкость нефти**

Виды вязкости. Классификация нефти по вязкости. Закономерности изменения вязкости нефти. Основы реологии нефти. Неньютоновские свойства нефти. Физические и лабораторные основы вискозиметрии. Ротационная вискозиметрия.

##### **Тема 7. Свойства нефти, связанные с газосодержанием**

Давление насыщения нефти газом. Газосодержание и промысловый газовый фактор. Контактное и дифференциальное разгазирование нефти. Закон Генри. Нарушения закона Генри. Упругие свойства нефти. Метастабильное состояние нефти. Объемный коэффициент.

	<p>Пересчетный коэффициент. Усадка нефти.</p> <p><b>Тема 8. Тепловые, электрические, оптические, товарные и молекулярно-поверхностные свойства нефти</b> Тепловые свойства нефти. Температура насыщения нефти газом. Теплопроводность, теплоемкость и температуропроводность нефти. Молекулярно-поверхностные и товарные свойства нефти. Методы исследования поверхностного натяжения нефти. Электрические свойства нефти и их использование в геофизике. Оптические свойства нефти и методы их исследования.</p> <p><b>Тема 9. Состав и свойства природных газов</b> Физико-химический состав природных газов. Перспективные источники природных газов. Плотность, вязкость, растворимость, сжимаемость, упругость и другие свойства природных газов.</p>												
5.	<p><b>Образовательные технологии</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации;</li><li>- технология разно уровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учетом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал;</li><li>- информационно-коммуникационные технологии - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности.</li></ul> <p>В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных и творческих проектов, ведения научных исследований;</li><li>- технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся;</li><li>- технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных и творческих задач, особенно в сфере выставочной деятельности и проведения мастер-классов;</li><li>- технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.</li></ul>												
6.	<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>												
	<table><tr><th>Название ресурса</th><th>Ссылка/доступ</th></tr><tr><td>Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»</td><td><a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></td></tr><tr><td>«Образовательный ресурс России»</td><td><a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a></td></tr><tr><td>Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА</td><td><a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a></td></tr><tr><td>Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)</td><td><a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a></td></tr><tr><td>Русская виртуальная библиотека</td><td><a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a></td></tr></table>	Название ресурса	Ссылка/доступ	Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>	Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>	Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>
Название ресурса	Ссылка/доступ												
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>												
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>												
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>												
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>												
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>												

	Кабинет русского языка и литературы	<a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a>
	Национальный корпус русского языка	<a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a>
	Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a>
	Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
	Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>
	Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ
	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>
<b>7.</b>	<b>Формы текущего контроля</b>	
	Тестирование; проверка контрольных работ, докладов, рефератов; опрос студентов на учебных занятиях.	
<b>8.</b>	<b>Форма промежуточного контроля</b>	
	Экзамен	

Разработчик: \_\_\_\_\_ / к.т.н., доцент Булчаев Н. Д.