

**Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»  
Инженерно-физический факультет высоких технологий**

**Кафедра нефтегазового дела и сервиса**

**Кузнецов В. А.**

**«ФИЗИКА НЕФТЯНОГО И ГАЗОВОГО ПЛАСТА»**

*Методические указания к самостоятельной работе студентов  
бакалавриата очной формы обучения,  
направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело»*

Ульяновск, 2019

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Физика нефтяного и газового пласта» / составитель: В.А.Кузнецов. - Ульяновск: УлГУ, 2020.

Настоящие методические указания предназначены для студентов бакалавриата по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения, изучающих дисциплину «Физика нефтяного и газового пласта». В работе приведены литература по дисциплине, основные темы курса и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля.

Цель самостоятельной работы студентов – систематическое изучение дисциплины в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний на лекционных и практических занятиях.

Студентам заочной формы обучения следует использовать данные методические указания для самостоятельного изучения дисциплины. Студентам очной формы обучения они будут полезны при подготовке к семинарским, практическим занятиям и подготовке к сдаче экзамена по данной дисциплине.

Каждый студент материалы самостоятельной работы записывает в рабочую тетрадь с лекциями, оформление которой должно отвечать следующим требованиям:

- на титульном листе указывается название раздела, курса, группы, фамилия, имя, отчество студента;
- каждая работа нумеруется в соответствии с разделами учебной программы, пишется дата выполнения работы;
- в рабочую тетрадь полностью записывается название работы, цель, приводится краткое содержание изученного материала;
- в конце каждой самостоятельной работы приводится основная и дополнительная литература, использованные при изучении материала.

# 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов состоит из двух частей:

- изучение теоретического материала по лекциям и источникам литературы;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям по изучению назначения, классификации и общего устройства пород-коллекторов, содержащих залежи нефти и газа в исходном природном состоянии и в процессе разработки залежей.

Для самостоятельной работы рекомендована основная литература, а также можно использовать дополнительные источники, размещённые на сайтах основных образовательных учреждений, осуществляющих подготовку специалистов для нефтегазовой промышленности.

Литературные источники, указанные в рабочей программе по дисциплине «Физика нефтяного и газового пласта».

## **Список рекомендованной литературы.**

### **основная:**

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 BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66044.html>

2. Петраков, Д. Г. Разработка нефтяных и газовых месторождений : учебник / Д. Г. Петраков, Д. В. Мардашов, А. В. Максютин. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016. — 526 с. — ISBN 978-5-94211-753-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71703.html>

3. Галкин, Валерий Борисович. Физика пласта : учеб. пособие для спец. 130501 направл. 130500 "Нефтегазовое дело" / Галкин Валерий Борисович ; УВВТУ. - Ульяновск, 2004. — 16 экз.

### **дополнительная :**

1. Гиматудинов Ш. К. Физика нефтяного и газового пласта : учебник для вузов по спец. "Технология и комплексная механизация разработки нефтяных и газовых месторождений"

/ Ш. К. Гиматудинов, А. И. Ширковский. - Изд. стер. - М. : Альянс, 2014. - 311 с. в эк – 5 экз.

2. Нефтегазовые технологии: физико-математическое моделирование течений : учебное пособие для вузов / А. Б. Шабаров [и др.] ; под редакцией А. Б. Шабарова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 215 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-03665-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438335>

3. Шестерень, А. О. Formation Physics. Физика пласта : учебное пособие на английском языке / А. О. Шестерень, А. В. Хандзель, Н. М. Клименко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 117 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83242.html>

4. Эксплуатация нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие / Н. Ю. Башкирцева, Р. Р. Рахматуллин, А. А. Газизов, Е. Н. Тремасов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-2118-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79600.html>

#### учебно-методическая

1. Лабораторный практикум по физике пласта [Электронный ресурс] : пособие / П. К. Германович, А. И. Кузнецов, В. Г. Кузьмин; УлГУ, ИФФВТ, Каф. нефтегаз. дела и сервиса. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 675 КБ). - Ульяновск : УлГУ, 2017. – Режим доступа: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/406/Germanovich\\_2017.pdf](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/406/Germanovich_2017.pdf)

#### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. **IPRbooks** : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. **ЮРАЙТ** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. **Консультант студента** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2019-128.html](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. **Лань** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. **Clinical Collection** : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb>

2185f3e0876a%40sessionmgr4008. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**2.КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

**3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. **База данных периодических изданий** : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. **«Grebennikon»** : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Национальная электронная библиотека** : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL:<https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. SMARTImagebase** // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

**6. Федеральные информационно-образовательные порталы:**

6.1. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**7. Образовательные ресурсы УлГУ:**

7.1. **Электронная библиотека УлГУ** : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

7.2. **Образовательный портал УлГУ**. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистр. пользователей. – Текст : электронный.

## 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы <i>(проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)</i>	Объем в часах	Форма контроля <i>(проверка решения задач, реферата и др.)</i>
-------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	----------------------------------------------------------------------

<b>Тема 1.</b> Введение в дисциплину. Свойства и структура нефтегазового пласта.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	4	устный опрос, зачет
<b>Тема 2.</b> Состав и свойства внутрипоровых компонентов нефтегазового пласта	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	4	устный опрос, зачет
<b>Тема 3</b> Фазовые свойства углеводородных систем.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	10	устный опрос, зачет
<b>Тема 4.</b> Молекулярно-поверхностные свойства многофазной многокомпонентной системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	10	устный опрос, зачет
<b>Тема 5</b> Физические основы вытеснения нефти конденсата и газа из пористой среды	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	10	устный опрос, зачет

## В О П Р О С Ы К ЗАЧЕТУ

1. Основные понятия и классификация пород по происхождению.
2. Понятие коллектора нефти и газа и их классификация.
3. Природные коллекторы нефти и газа и их физические свойства. Гранулометрический (механический) состав пород.
4. Фильтрационная способность нефтегазового пласта. Пористость пласта.
5. Проницаемость пласта.
6. Удельная поверхность пород пласта.
7. Карбонатность пород пласта.
8. Водонасыщенность коллекторов. Коэффициент водонасыщенности пласта .

9. Нефтенасыщенность коллекторов. Коэффициент нефтенасыщенности пласта
10. Механические свойства горных пород.
11. Упругость, прочность на сжатие и разрыв, пластичность.
12. Упругие свойства горных пород.
13. Пластичность горных пород.
14. Сопротивление горных пород при различных видах деформации.
15. Набухание и размокание глинистых пород под воздействием воды.
16. Термические и электрические свойства пород..
17. Коэффициент теплопроводности
18. Электрические свойства горных пород.
19. Свойства нефтяной компоненты нефтегазового пласта.
20. Псевдопластичные жидкости и их свойства.
21. Дилатантные жидкости и их свойства.
22. Вязкоупругие жидкости и их свойства.
23. Тиксотропные жидкости и их свойства.
24. Свойства газообразной компоненты нефтегазового пласта.
25. Коэффициент разгазирования .
26. Свойства водной компоненты нефтегазового пласта.
27. Минерализация воды в пласте.
28. Плотность пластовых вод
29. Вязкость воды
30. Тепловое расширение воды
31. Коэффициент сжимаемости воды
32. Объёмный коэффициент пластовой воды.
33. Электропроводность пластовых вод.
34. Понятие многофазной многокомпонентной системы.
35. Механизм взаимодействия пластовых жидкостей и газов с породами.
36. Поверхностно-активные вещества и их применение.
37. Источники пластовой энергии.
38. Силы, действующие в залежи.
39. Водонапорный режим газовых месторождений.
40. Газонапорный режим работы залежи.
41. Режим растворённого газа.
42. Гравитационный режим.
43. Общая схема вытеснения из пласта нефти водой и газом.
44. Нефтеотдача пластов при различных условиях дренирования залежи. Коэффициент нефтеотдачи пласта.

45. Зависимость нефтеотдачи от скорости вытеснения нефти водой
46. Определение открытой пористости горной породы
47. Определение плотности жидкости .
48. Определение карбонатности горной породы
49. Метод определения водонасыщенности горных пород
50. Определение кинематической вязкости
51. Определение условной вязкости
52. Определение жесткости воды
53. Определение общей жесткости воды
54. Определение поверхностного натяжения и поверхностной активности веществ на границе раздела фаз

**Критерии шкала оценки на зачете:**

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания (оценка) – выделено 2 уровня оценивания компетенций:

**пороговый (зачтено)** – от 40% и более правильных ответов;

**критический (не зачтено)** – менее 40% правильных ответов.