

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

**Кафедра нефтегазового дела и сервиса**

Ершов В.В.

**«УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ЗАЛЕЖЕЙ  
НЕФТИ»**

*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 «Управление энергетическим состоянием залежей нефти» / составитель: В.В. Ершов. - Ульяновск: УлГУ, 2019.

Настоящие методические указания предназначены для студентов бакалавриата по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения, изучающих дисциплину «Управление энергетическим состоянием залежей нефти». В работе приведены литература по дисциплине, основные темы курса и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала и выполнению лабораторных работ, контрольные вопросы для самоконтроля.

Цель самостоятельной работы студентов – систематическое изучение дисциплины в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний на лекционных занятиях и выполнении лабораторных работ по дисциплине.

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, для выполнения лабораторных работ и подготовке к сдаче зачёта 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 базовых понятий о системах управления энергетическим состоянием залежей нефти, методах моделирования технологических показателей разработки, контроля и регулирования процессов извлечения нефти;
- подготовка к лабораторным занятиям по проектированию и управлению энергетическим состоянием залежей нефти, обустройству месторождений,

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 «Управление энергетическим состоянием залежей нефти».

1. Сизов, В. Ф. Управление разработкой залежей нефти с трудноизвлекаемыми запасами : учебное пособие. Курс лекций / В. Ф. Сизов. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 136 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63148.html>

2. Ливинцев, П. Н. Разработка нефтяных месторождений : учебное пособие. Курс лекций / П. Н. Ливинцев, В. Ф. Сизов. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 132 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63127.html>

3. Сизов, В. Ф. Эксплуатация нефтяных скважин : учебное пособие. Курс лекций / В. Ф. Сизов, Л. Н. Коновалова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 135 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63159.html>

4. Нефтяная промышленность России - сценарии сбалансированного развития / В. В. Бушуев, В. А. Крюков, В. В. Саенко, В. Ю. Силкин. — Москва : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2010. — 160 с. — ISBN 978-5-98420-072-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/4295.html>

5. Нефтепродукты [Электронный ресурс] : учебно-справочное пособие. Ч. 2 : Основные характеристики. Методы оценки качества / А. И. Кузнецов [и др.]; УлГУ, ИФФВТ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,08 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2018. - Режим доступа:

<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1222/Kuznecov2018-2.pdf>

6. Нефтепродукты [Электронный ресурс] : учебно-справочное пособие. Ч. 1 : Классификация, номенклатура, нормативные требования к качеству / А. И. Кузнецов [и др.]; УлГУ, ИФФВТ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,16 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2018. - Режим доступа:

<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1221/Kuznecov2018-1.pdf>

## 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
1 Введение. Особенности современного этапа развития нефтяной промышленности и круг современных проблем управления энергетическим состоянием залежей нефти.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Проработка материала лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.</li> <li>➤ Изучаемые вопросы:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация нефти в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51858-2002.</li> <li>2. Принципиальная технологическая схема сбора нефти, нефтяного газа и пластовой воды.</li> <li>3. Нормы технологического проектирования объектов сбора, внутрипромыслового транспорта и подготовки нефти, нефтяного газа и пластовой воды.</li> <li>4. Внутрипромысловое обустройство на месторождении.</li> <li>5. Сооружения технологического комплекса ЦПС.</li> </ol> </li> <li>➤ Подготовка к сдаче зачёта.</li> </ul>	4	Устный опрос, зачёт

<p>2. Общая характеристика параметров месторождения... Источники пластовой энергии и режимов работы нефтяных и газовых залежей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Проработка учебного материала лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.</li> <li>➤ Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физико-химические свойства продукции добывающих скважин.</li> <li>2. Природные эмульгаторы.</li> <li>3. Водонефтяные эмульсии, условия образования, типы, дисперсность и т.д.</li> <li>4. Методы разрушения эмульсий.</li> <li>5. Деэмульгаторы их поверхностная активность, химическое строение и оценка эффективности.</li> </ol> </li> <li>➤ Подготовка к лабораторным работам;</li> <li>➤ Подготовка к сдаче зачёта.</li> </ul>	8	<p>Отчёт по лабораторным работам, устный опрос, зачёт</p>
<p>3. . Системы и технология управления энергетическим состоянием залежей нефти..</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Проработка учебного материала лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.</li> <li>➤ Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы сбора и подготовки нефти и газа.</li> <li>2. Этапы промысловой подготовки нефти и газ.</li> <li>3. Сепарация скважинной продукции.</li> <li>4. Конструкция и типы сепараторов.</li> </ol> </li> <li>➤ Подготовка к лабораторным работам;</li> <li>➤ Подготовка к сдаче зачёта.</li> </ul>	4	<p>Отчёт по лабораторным работам, устный опрос, зачёт</p>
<p>4 Проектирование и управление энергетическим состоянием залежей нефти.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>➤ Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гидравлический расчет простых напорных коллекторов</li> <li>2. Гидравлические расчёты сложных трубопроводов.</li> <li>3. Расчет трубопроводов при неизотермическом движении однофазной жидкости.</li> <li>4. Гидравлический расчет трубопроводов, транспортирующих многофазные жидкости.</li> </ol> </li> </ul>	4	<p>Отчёт по лабораторным работам, устный опрос, зачёт</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Подготовка к лабораторным работам;</li> <li>➤ Подготовка к сдаче зачёта.</li> </ul>		
5. Классификация и характеристика систем управления энергетическим состоянием залежей нефти	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Проработка учебного материала лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>➤ Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Емкостное оборудование.</li> <li>2. Нагревательное оборудование, используемое на установках промышленной подготовки скважинной продукции.</li> <li>3. Перекачивающее оборудование.</li> <li>4. Расчет установок, применяемых на промысле для сбора и подготовки скважинной продукции.</li> </ol> </li> <li>➤ Подготовка к лабораторным работам;</li> <li>➤ Подготовка к сдаче зачёта.</li> </ul>	4	Отчёт по лабораторным работам, устный опрос, зачёт
6. Управление энергетическим состоянием залежей нефти на естественных природных режимах.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Проработка учебного материала лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>➤ Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования к комплексу сооружений по подготовке нефти и нефтяного газа к транспорту.</li> <li>2. Сепарация газа. Методика расчета свойств нефти при однократном разгазировании для <math>P &lt; P_{нас}</math> и <math>T &lt; T_{пл}</math>.</li> <li>3. Методика определения физических свойств нефти при пластовых условиях.</li> <li>4. Определение дебита нефтяной скважины.</li> </ol> </li> <li>➤ Подготовка к лабораторным работам;</li> <li>➤ Подготовка к сдаче зачёта.</li> </ul>	4	Отчёт по лабораторным работам, устный опрос, зачёт

<p>7. Обустройство месторождений. Мероприятия по охране недр и окружающей среды.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологические схемы подготовки воды. Технология глубокой очистки воды для использования в системе ППД от остаточной нефти и механических примесей.</li> <li>2. Гидроциклоны, фильтры.</li> <li>3. Методика расчета физических свойств пластовых вод.</li> <li>4. Решение задач на пример расчета свойств пластовой воды. Методика расчета основных физических свойств водонефтяных смесей. Пример расчета свойств водонефтяной смеси в скважине.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Подготовка к лабораторным работам;</li> <li>➤ Подготовка к сдаче зачёта.</li> </ul> </li> </ul>	<p>4</p>	<p>Отчёт по лабораторным работам, устный опрос, зачёт</p>
--------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	-----------------------------------------------------------

### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Каково назначение и состав систем сбора?
2. Преимущества и недостатки двухтрубной системы сбора?
3. Преимущества и недостатки герметизированной системы сбора?
4. Каковы причины образования нефтяных эмульсий?
5. Что представляют собой нефтяные эмульсии, их виды?
6. Каковы требования к подготовке нефти?
7. Каковы методы разрушения эмульсий?
8. Как проходит процесс подготовки нефти в установках, работающих под атмосферным давлением?
9. Как проводится сбор высоковязкой и парафинистой нефти?
10. С какой целью проводится замер продукции?
11. Каково назначение сепараторов?
12. Как классифицируются сепараторы?
13. Из каких секции состоит сепаратор, их назначение и устройство?

14. Какие показатели характеризуют эффективность работы сепараторов?
15. Какое количество ступеней сепарации оптимально и почему?
16. В чем преимущества предварительного сброса воды?
17. В чем преимущества и недостатки сепараторов различного типа?
18. В каких случаях применяют сепараторы с насосной откачкой?
19. Каково назначение, механизм действия и классификация деэмульгаторов?
20. Какие требования предъявляются к деэмульгаторам?
21. Какое оборудование применяют при подготовке нефти?
22. В чем состоит принцип работы электродегидратора?
23. Какие резервуары применяются для хранения и подготовки нефти?
24. Какие преимущества и недостатки имеют железобетонные резервуары?
25. Каково назначение и работа дыхательного и предохранительного клапанов?
26. Какие требования предъявляются к размещению резервуарных парков?
27. Какие меры применяют для предотвращения потерь нефти из резервуаров?
28. Как проводится очистка резервуара?
29. В чем состоит смысл без резервуарной сдачи нефти в магистральный нефтепровод?
30. Каково назначение и состав нефтяных насосных станций?
31. На какие нужды расходуется вода на нефтепромысле?
32. Как определяется расход воды для заводнения пластов?
33. Какие требования предъявляются к воде, используемой на промысле?
34. Каковы состав и свойства сточных вод?
35. Как работает система очистки сточных вод открытого типа?

#### **Критерии шкала оценки лабораторных работ:**

- критерии оценивания – правильные выполненные задания по лабораторным работам;
- показатель оценивания – защита лабораторных работ;
- шкала оценивания (оценка) – умение правильно делать выводы по результатам расчетов, оценка компетенций:

#### **Критерии шкала оценки на зачете:**

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания (оценка) – зачет, незачет: