

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

Кафедра нефтегазового дела и сервиса

Ершов В.В.

«СИСТЕМЫ СБОРА И ПОДГОТОВКИ СКВАЖИННОЙ ПРОДУКЦИИ»

*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 «Системы сбора и подготовки скважинной продукции» / составитель: В.В. Ершов. - Ульяновск: УлГУ, 2020.

Настоящие методические указания предназначены для студентов бакалавриата по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения, изучающих дисциплину «Системы сбора и подготовки скважинной продукции». 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 технологии и оборудования системы сбора и подготовки скважинной продукции к сдаче транспортным организациям и утилизации;
- подготовка к лабораторным занятиям по физико-химической механике разгазирования продукции скважин нефтяных месторождений, гидравлическим расчетам трубопроводов системы сбора и подготовки скважинной продукции и расчётам материального баланса технологических установок системы сбора и подготовки нефти.

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 «Системы сбора и подготовки скважинной продукции».

1. Кравцов А.В., Гавриков А.А., Ушева Н.В., Барамыгина Н.А. Комплексный подход к разработке моделирующих систем технологии первичной подготовки нефти и газа // Международная конференция «Информационные системы и технологии». – Томск, 2010. – С.226-230.
2. Н.В. Ушева, Е.В. Бешагина, О.Е. Мойзес, Е.А. Кузьменко, А.А. Гавриков. Технологические основы и моделирование процессов промысловой подготовки нефти и газа. Учебное пособие. Томский политехнический университет. – 2-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 128 с.
3. О.А. Миклина, А.А. Мордвинов. Оценка притока нефти в гидродинамически совершенную скважину. – Ухта: метод. указания. УГТУ, 2016. – 22 с.
4. Арбузов В.Н., Курганова Е.В. Геология. Технология добычи нефти и газа. Практикум: практ. пособие. М.: Юрайт, 2016. 67 с.

5. Покрепин Б.В. Разработка нефтяных и газовых месторождений: учеб. пособие для СПО. Ростов н/Д: Феникс, 2015. 318 с.
6. Гиматудинов Ш.К., Дунюшкин И.И. Лабораторный практикум по физике нефтяного и газового пласта. – М.: Изд. ЦНИИТЭИ, 1976 г.
7. Лутошкин Г.С. Сборник задач по сбору и подготовке нефти, газа и воды на промыслах: учеб. пособие для вузов / Г.С. Лутошкин, И.И. Дунюшкин.– М.: Недра, 1985. – 135 с.
8. Расчеты основных процессов и аппаратов нефтепереработки: Справочник /Г.Г. Рабинович, П. М. Рябых, П.А Хохряков и др.; под ред. Е.Н. Судака. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1979. – 568 с.
9. Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимиров А.И., Щелкунов В.А. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: учебник для ВУЗов.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. –677с.
10. Дунюшкин И.И. Сбор и подготовка скважинной продукции нефтяных месторождений: учебное пособие. – М: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006. – 320 с.
11. Чухарева Н.В. Расчет простых и сложных промысловых трубопроводов. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Физико-химические основы и технологии подготовки, транспорта и хранения углеводородов» - 49 с.
12. Леонтьев С.А., Галикеев Р.М., Фоминых О.В. Расчет технологических установок системы сбора и подготовки скважинной продукции: учебное пособие. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 116 с.

Интернет-ресурсы:

13. Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий. [Электронный ресурс]: сайт. URL:<http://vniigaz.gazprom.ru>.
14. Техэксперт[Электронный ресурс]: профессиональная справочная система. URL: <http://www.cntd.ru>.

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

<p style="text-align: center;">Название разделов и тем</p>	<p style="text-align: center;">Вид самостоятельной работы (<i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i>)</p>	<p style="text-align: center;">Объем в часах</p>	<p style="text-align: center;">Форма контроля (<i>проверка решения задач, реферата и др.</i>)</p>
<p>1. Сбор и промысловая подготовка скважинной продукции. Промысловое обустройство нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений. Измерение продукции скважин.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Проработка материала лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. ➤ Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация нефти в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51858-2002. 2. Принципиальная технологическая схема сбора нефти, нефтяного газа и пластовой воды. 3. Нормы технологического проектирования объектов сбора, внутрипромыслового транспорта и подготовки нефти, нефтяного газа и пластовой воды. 4. Внутрипромысловое обустройство на месторождении. 5. Сооружения технологического комплекса ЦПС. ➤ Подготовка к сдаче зачёта. 	4	Устный опрос, зачёт
<p>2. Физико-химические свойства продукции добывающих скважин Водонефтяные эмульсии, условия образования, типы, дисперсность и т.д. Методы разрушения эмульсий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Проработка учебного материала лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. ➤ Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Физико-химические свойства продукции добывающих скважин. 2. Природные эмульгаторы. 3. Водонефтяные эмульсии, условия образования, типы, дисперсность и т.д. 4. Методы разрушения эмульсий. 5. Деэмульгаторы их поверхностная активность, химическое строение и оценка эффективности. ➤ Подготовка к лабораторным работам; ➤ Подготовка к сдаче зачёта. 	8	Отчёт по лабораторным работам, устный опрос, зачёт

<p>3.Существующие системы сбора скважинной продукции. Предварительное разделение скважинной продукции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Проработка учебного материала лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. ➤ Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Системы сбора и подготовки нефти и газа. 2. Этапы промысловой подготовки нефти и газ. 3. Сепарация скважинной продукции. 4.Конструкция и типы сепараторов. ➤ Подготовка к лабораторным работам; ➤ Подготовка к сдаче зачёта. 	4	<p>Отчёт по лабораторным работам, устный опрос, зачёт</p>
<p>4.Гидравлический расчет промысловых трубопроводов. Осложнения при эксплуатации промысловых трубопроводов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; ➤ Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Гидравлический расчет простых напорных коллекторов 2.Гидравлические расчёты сложных трубопроводов. 3.Расчет трубопроводов при неизотермическом движении однофазной жидкости. 4.Гидравлический расчет трубопроводов, транспортирующих многофазные жидкости. ➤ Подготовка к лабораторным работам; ➤ Подготовка к сдаче зачёта. 	4	<p>Отчёт по лабораторным работам, устный опрос, зачёт</p>
<p>5.Оборудование, используемое на установках сбора и подготовки скважинной продукции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Проработка учебного материала лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; ➤ Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1.Емкостное оборудование. 2. Нагревательное оборудование, используемое на установках промысловой подготовки скважинной продукции. 3. Перекачивающее оборудование. 4. Расчет установок, применяемыхна промысле для сбора и подготовки скважиннойпродукции. ➤ Подготовка к лабораторным 	4	<p>Отчёт по лабораторным работам, устный опрос, зачёт</p>

	<p>работам;</p> <p>➤ Подготовка к сдаче зачёта.</p>		
6. Технология подготовки нефти и газа к транспорту.	<p>➤ Проработка учебного материала лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</p> <p>➤ Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Требования к комплексу сооружений по подготовке нефти и нефтяного газа к транспорту. 2. Сепарация газа. Методика расчета свойств нефти при однократном разгазировании для $P < P_{нас}$ и $T < T_{пл}$. 3. Методика определения физических свойств нефти при пластовых условиях. 4. Определение дебита нефтяной скважины. <p>➤ Подготовка к лабораторным работам;</p> <p>➤ Подготовка к сдаче зачёта.</p>	4	Отчёт по лабораторным работам, устный опрос, зачёт
7. Промысловая подготовка воды для систем ППД и утилизации.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические схемы подготовки воды. Технология глубокой очистки воды для использования в системе ППД от остаточной нефти и механических примесей. 2. Гидроциклоны, фильтры. 3. Методика расчета физических свойств пластовых вод. 4. Решение задач на пример расчета свойств пластовой воды. Методика расчета основных физических свойств водонефтяных смесей. Пример расчета свойств водонефтяной смеси в скважине. <p>➤ Подготовка к лабораторным работам;</p> <p>➤ Подготовка к сдаче зачёта.</p>	4	Отчёт по лабораторным работам, устный опрос, зачёт

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: