

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

Кафедра нефтегазового дела и сервиса

Ершов В.В.

**«ОСЛОЖНЕННЫЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ»**

*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 «Осложненные условия разработки и эксплуатации нефтяных месторождений» / 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 «Осложненные условия разработки и эксплуатации нефтяных месторождений». 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, при проведении практических и семинарских занятий 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 практическим и семинарским занятиям, 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 технологических процессов добычи нефти и газа в осложненных условиях эксплуатации нефтяных и газовых скважин;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям по изучению и обсуждению новых технологических и технических решений по поддержанию оптимальных условий эксплуатации нефтепромыслового оборудования.

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 «Осложненные условия разработки и эксплуатации нефтяных месторождений».

основная литература

1. Сизов В.Ф. Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин в осложненных условиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Ф. Сизов — Электрон. текстовые данные — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015 — 137 с
2. Ишмурзин А. А. Нефтегазопромысловое оборудование: учебник / А. А. Ишмурзин; Уфимский государственный нефтяной технический университет (УГНТУ). - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2008. - 565 с.
3. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти: Учебное пособие для вузов - М: ФГУП. Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. - 816 с.
5. Ибрагимов Л.Х., Мищенко И.Т., Челоянц Д.К. Интенсификация добычи нефти. - М.: Наука, 2000. - 414 с.
6. Мищенко И.Т. Расчеты при добыче нефти и газа. – М.: Изд-во «НЕФТЬ и ГАЗ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2008. – 296 с.
7. Персиянцев М.Н. Добыча нефти в осложненных условиях. – ООО «Недра - Бизнес Центр», 2006. – 653 с.

8. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Сабиров А.А., Каштанов В.С., Пекин С.С. Скважинные насосные установки для добычи нефти. – М: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002, - 824 с.

дополнительная литература

1. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Сабиров А.А., Каштанов В.С., Пекин С.С. Оборудование для добычи нефти и газа: В 2 ч. – М: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002. – Ч.1. - 768 с.
2. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Сабиров А.А., Каштанов В.С., Пекин С.С. Оборудование для добычи нефти и газа: В 2 ч. – М: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. – Ч.2. - 792
3. Сборник задач по гидравлике и газодинамике для нефтяных вузов/Под ред. Г.Д. Розенберга. - М.: Недра, 1990. – 238 с.
4. Гуревич Г.Р., Брусиловский А.И. Справочное пособие по расчету фазового состояния и свойств газоконденсатных смесей. - М.: Недра, 1984.
5. Технология и техника добычи нефти: Учебник для вузов. А.Х. Мирзаджанзаде, И.М. Ахметов, А.М. Хасаев, В.И. Гусев. Под ред. проф. А.Х. Мирзаджанзаде. - М: Недра, 1986 - 382с.
6. Сборник задач по технологии и технике нефтедобычи. Учебное пособие. Мищенко И.Т., Сахаров В.А., Грон В. Г., Богомольный Г.И. - М: Недра, 1984. - 272с.
7. Разработка и эксплуатация нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений. Учебник. Гиматудинов Ш.К. и др. - М: Недра, 1988 - 302с.
8. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти. Под ред. Ш.К. Гиматудинова. Учебное пособие. – 3-е изд., стереотипное. Перепечатка с издания 1983г.– М.: ИД Альянс, 2007. – 456с.
9. Серeda Н.Г., Сахаров В.А., Тимашев А.Н. Спутник нефтяника и газовика: Справочник. - М: Недра, 1986 - 325с.
10. Ширковский А.И. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений: Учебник для вузов. – М: Недра, 1987. – 309 с.

11. Бухаленко Е. И., Абдуллаев Ю. Г. Монтаж, обслуживание и ремонт нефтепромыслового оборудования. М., Недра, 1974. – 346 с.
12. Валиханов А. В., Хисамутдинов Н. И., Ибрагимов Г. З. Подземный ремонт насосных скважин. М., Недра, 1978. – 421 с.
13. Григорян А. Г. Прострелочные и взрывные работы в скважинах. М.: Недра, 1980. - 349 с.
14. Казак А. С., Рост Н. И., Чичеров Л. Г. Погружные бесштанговые насосы для добычи нефти. М.: Недра, 1973 - 532 с.

Интернет-ресурсы:

15. Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий.
[Электронный ресурс]: сайт. URL:<http://vniigaz.gazprom.ru>.
16. 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 (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)</p>	<p style="text-align: center;">Объем в часах</p>	<p style="text-align: center;">Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)</p>
<p>1. Управление осложнениями в добыче нефти.</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. Общие сведения об осложнениях при разработке и эксплуатации месторождений. 2. Элементы системы управления осложнениями. 3. Методы управления направлениями производства. ➤ Подготовка к сдаче экзамена (зачёта). 	2	Устный опрос, экзамен (зачёт)
<p>2. Эксплуатация скважин в условиях образования асфальтосмолистых парафиновых отложений.</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. Термобарические условия образования АСПО в скважинном оборудовании УЭЦН и в выкидных линиях. 2. Некоторые закономерности интенсивности образования отложений асфальтосмолистых парафиновых веществ. 3. Методы и способы борьбы с АСПО. 4. Методы удаления АСПО. ➤ Подготовка к практическим и семинарским занятиям; ➤ Подготовка к сдаче экзамена (зачёта). 	20	Устный опрос, экзамен (зачёт)
<p>3. Предупреждение отложений неорганических солей на скважинном оборудовании.</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-химический состав отложений неорганических солей на скважинном оборудовании. 2. Количественное соотношение отложений неорганических солей на скважинном оборудовании на месторождениях. 3. Теоретическая интерпретация условий образования солеотложений в процессе добычи обводненной нефти. 4. Прогнозирование и удаление. 	10	Устный опрос, экзамен (зачёт)

	<p>5. Организационно-технические мероприятия на предприятиях по борьбе с отложениями солей.</p> <p>6. Способы применения ингибиторов солеотложений.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Подготовка к практическим и семинарским занятиям; ➤ Подготовка к сдаче экзамена (зачёта). 		
4. Осложнения при добыче высоковязких нефтей и эмульсий.	<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. Вязкость. Физическая сущность. Единицы измерения. 2. Зависимость вязкости нефти от температуры и обводнения. Структурная вязкость нефти. Тиксотропные свойства нефти. 3. Влияние забойного давления и забойной температуры на профили притока при добыче высоковязкой нефти (ВВН). 4. Продуктивность скважин. Индикаторная диаграмма. Способы эксплуатации скважин с высоковязкой нефтью. ➤ Подготовка к практическим и семинарским занятиям; ➤ Подготовка к сдаче экзамена (зачёта). 	6	Устный опрос, экзамен (зачёт)
5. Коррозия скважинного и промыслового оборудования. Методы и способы снижения интенсивности коррозии оборудования.	<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. Уровень интенсивности коррозии скважинного оборудования и причины интенсивной коррозии. 2. Снижение коррозии металла в системе сбора, подготовки нефти, закачки воды в пласт. ➤ Подготовка к практическим и семинарским занятиям; ➤ Подготовка к сдаче экзамена (зачёта). 	14	Устный опрос, экзамен (зачёт)
6. Снижение влияния механических примесей на работу насосного оборудования скважин.	<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. Характер отказов насосного оборудования из-за засорения. 2. Анализ уровня актуальности снижения отказов скважинных насосов из-за наличия мехпримесей в добываемой жидкости. 3. Разработка рекомендаций по снижению отказов скважин по причине засорения рабочих органов насосов. 	12	Устный опрос, экзамен

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Подготовка к практическим и семинарским занятиям; ➤ Подготовка к сдаче экзамена (зачёта). 		
7. Осложнения в искривленных скважинах.	<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. Элементы, определяющие пространственное положение и искривление скважин. 2. Требования по допустимой кривизне ствола скважины в рабочей зоне установки насоса. 3. Необходимая профилактическая работа по недопущению аварий с насосным оборудованием. 4. Адаптация СШНУ к работе в наклонно-направленных скважинах. Пример расчета свойств водонефтяной смеси в скважине. ➤ Подготовка к практическим и семинарским занятиям; ➤ Подготовка к сдаче экзамена (зачёта). 	8	Устный опрос, экзамен
8. Гидратообразование в газовой среде. Предупреждение и устранение гидратных пробок.	<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. Низкотемпературные осложнения в добыче нефти. 2. Предупреждение и устранение гидратных пробок. ➤ Подготовка к практическим и семинарским занятиям; ➤ Подготовка к сдаче зачёта. 	4	Устный опрос, экзамен

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Классификация осложненных условий разработки нефтяных месторождений и эксплуатации скважин.
2. Виды осложнения природного характера, связанные с геологическим строением объектов.
3. Осложнения природного характера, связанные с физико-химическими свойствами продукции скважин.
4. Осложнения природного характера, связанные с климато-географическими особенностями месторождений.
5. Причины снижения добывающих возможностей скважин.
6. Изменение (увеличение) обводненности продукции за счет применяемой системы разработки.
7. Анализ изменения энергетического состояния объекта разработки во времени.
8. Оценка последствий разработки месторождения при условии снижения пластового давления ниже давления насыщения.
9. Пути повышения эффективности эксплуатации скважин, оборудованных УЭЦН, в условиях повышенного газосодержания.
10. Повышение эффективности работы ШСНУ путем снижения давления газа в затрубном пространстве.
11. Эксплуатация обводненных парафинсодержащих скважин.
12. Общая характеристика АСПО.
13. Факторы, влияющие на интенсивность образования АСПО.
14. Методы борьбы с отложениями парафина в фонтанных скважинах.
15. Особенности применения методов предупреждения образования АСПО при эксплуатации ШСНУ.
16. Особенности применения методов предупреждения образования АСПО при эксплуатации ЭЦНУ.
17. Химические соединения для борьбы с парафинообразованием.
18. Парафинообразование в обводненных скважинах.
19. Общая характеристика гидратов углеводородных газов и условия их образования.
20. Образование кристаллогидратов в нефтяных скважинах.
21. Гидратообразование в газоконденсатных скважинах.
22. Гидратообразование в системе сбора нефти.
23. Методы предупреждения образования гидратов и способы их разрушения.
24. Общая характеристика проблемы борьбы с отложениями НОС.

25. Промысловые методы определения зон образования НОС.
26. Условия и причины отложения НОС при добыче нефти.
27. Прогнозирование отложения НОС при добыче нефти.
28. Предупреждение образования НОС.
29. Методы удаления НОС .
30. Причины коррозии нефтепромыслового оборудования.
31. Причины и анализ аварий из-за коррозии оборудования и коммуникаций в ведущих нефтяных компаниях.
32. Технологические методы борьбы с коррозией;
33. Специальные методы борьбы с коррозией

Критерии и шкала оценки на зачете:

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