

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

**Кафедра нефтегазового дела и сервиса**

Ершов В.В.

**«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ДОБЫЧИ  
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 «Автоматизированные системы обслуживания объектов добычи нефти» / 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 «Автоматизированные системы обслуживания объектов добычи нефти». В работе приведены литература по дисциплине, основные темы курса и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала и выполнению практических занятий, контрольные вопросы для самоконтроля.

Цель самостоятельной работы студентов – систематическое изучение дисциплины в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний на лекционных занятиях и при проведении семинарских и практических занятий, а также при 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 и практическим занятиям 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 теоретического материала по дисциплине;
- подготовка к семинарским и практическим занятиям, а также лабораторным занятиям по лабораторным занятиям по дисциплине «Автоматизированные системы обслуживания объектов добычи 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 «Автоматизированные системы обслуживания объектов добычи нефти».

## ***основная:***

1. Прахова Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства М.:Изд-во "«Академия», 2012.
2. Чистофорова Н.В., Колмогоров А.Г. Технологические измерения и приборы. Ч.1.- Ангара. АГТА, 2008.
3. Пронин Н.С. Основы метрологии. – М.: Логос, 2007.
4. Громаков Е.И. Автоматизация нефтегазовыми технологическими процессами.- Томск, ТПУ, 2010.
5. Андреев Е.Б. Автоматизация технологических процессов добычи нефти и газа. М.: Недра, 2008.
6. Учебное пособие НПФ ИнСАТ. Введение в разработку проектов мастер-SCADA. М.: 2012.
7. Беляков В.Л. Автоматизация промысловой подготовки нефти и воды. М.: Недра, 1988. – 232 с.

## ***дополнительная:***

1. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах. ГОСТ 21.404-85.

2. Фаркович В.С. Автоматизация технологических процессов гидролизных производств. - М.: Лесная промышленность, 1980.
3. Промышленные приборы и средства автоматизации: Справочник / Под. ред. В.В. Черепкова. - Л.: Машиностроение, 1987. - 847 с.
4. Полоцкий Л.М., Лапшенков Г.И. Автоматизация химических производств: Учебн. Пособие. - М.: Химия, 1982. - 296 с.
5. Шувалов В.В., Огаджанов Г.А., Голубятников В.А. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. -М.: Химия. 1991.- 480 с.

## **1. Электронно-библиотечные системы:**

- 1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
- 1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.
- 1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
- 1.4. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.
- 1.5. **Znanium.com**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.
2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва :КонсультантПлюс, [2019].

3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.
4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.
5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.
6. **Федеральные информационно-образовательные порталы:**
  - 6.1. Информационная система [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](#).  
Режим доступа: <http://window.edu.ru>
  - 6.2. Федеральный портал [Российское образование](#). Режим доступа: <http://www.edu.ru>
7. **Образовательные ресурсы УлГУ:**
  - 7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>
  - 7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

## 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. Анализ технологического процесса как объекта управления.	<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. Особенности технологического процесса добычи и промысловой подготовки нефти и газа.</li> <li>2. Методика анализа технологического процесса как объекта управления.</li> <li>3. Построение локальных и распределённых систем автоматизации</li> </ol> </li> <li>➤ Подготовка к сдаче экзамена.</li> </ul>	10	Устный опрос, экзамен
2. Автоматизация нефтяных скважин.	<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. Автоматизация фонтанных скважин (ФС).</li> <li>2. Автоматизация газлифтных скважины (ГЛС).</li> <li>3. Технологические и аппаратурные блоки.</li> <li>4. Управление аппаратурным блоком и блоком индикации.</li> </ol> </li> <li>➤ Подготовка к семинарским занятиям;</li> <li>➤ Подготовка к сдаче зачёта (экзамена).</li> </ul>	20	устный опрос, реферат.
3. Автоматизированные групповые замерные установки.	<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. Назначение и области применения автоматизированных групповых замерных установок (АГЗУ).</li> <li>2. Технологические и аппаратурные блоки.</li> <li>3. Управление аппаратурным блоком и блоком индикации.</li> </ol> </li> <li>➤ Подготовка к практическим и лабораторным занятиям;</li> <li>➤ Подготовка к сдаче зачёта (экзамена).</li> </ul>	20	устный опрос, защита лабораторной работы.

<p>4. Автоматизированные системы контроля дожимной насосной станции (УПСВ), кустовой насосной станции (БКНС).</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. Назначение и характеристика объектов.</li> <li>2. Функции АСУТП ДНС с УПСВ и БКНС.</li> <li>3. Состав и структура системы, мнемосхемы.</li> <li>4. Разработка принципиальной схемы АСУТП ДНС с УПСВ и БКНС.</li> </ol> </li> <li>➤ Подготовка к практическим и лабораторным занятиям;</li> <li>➤ Подготовка к сдаче зачёта (экзамена).</li> </ul>	20	устный опрос, защита лабораторной работы.
<p>5. Автоматизация промышленной подготовки 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. Особенности технологических процессов подготовки нефти и воды.</li> <li>2. Средства контроля и измерения технологических параметров.</li> <li>3. Структура и функции системы автоматического управления технологическим процессом.</li> <li>4. Описание функциональной схемы автоматизации ЦППН.</li> <li>5. Выбор технических средств автоматизации нижнего и верхнего уровня.</li> </ol> </li> <li>➤ Подготовка к практическим и лабораторным занятиям;</li> <li>➤ Подготовка к сдаче зачёта (экзамена).</li> </ul>	20	устный опрос, защита лабораторной работы
<p>6. Автоматизированная система управления технологическими процессами транспорта и хранения нефти и газа.</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. Автоматизация и телемеханизация межпромысловых трубопроводов.</li> <li>2. Особенности технологических процессов хранения нефти.</li> <li>3. Структура и функции системы автоматического управления технологическим процессом.</li> <li>4. Описание функциональной схемы автоматизации резервуарного парка.</li> </ol> </li> <li>➤ Подготовка к практическим и лабораторным занятиям;</li> <li>➤ Подготовка к сдаче зачёта (экзамена).</li> </ul>	10	устный опрос, защита лабораторной работы
<p>7. Развитие</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Проработка учебного материала лекции</li> </ul>	17	устный опрос,

<p>АСДУ на базе современных SCADA– систем.</p>	<p>с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</p> <p>➤ Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные тенденции развития SCADA - систем.</li> <li>2. Современные концепции построения АСУ ТП на основе SCADA- систем.</li> <li>3. Структура и функции диспетчерского управления технологическим процессом.</li> <li>4. Инструментальные свойства SCADA.</li> <li>5. Общие подходы к построению SCADA-сетей.</li> <li>6. Организация пользовательского интерфейса.</li> </ol> <p>➤ Подготовка к практическим и лабораторным занятиям;</p> <p>➤ Подготовка к сдаче зачёта (экзамена).</p>		<p>защита лабораторной работы. Экзамен</p>
--	--	--	--



## ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ (ЭКЗАМЕНУ)

1. Особенности технологического процесса добычи нефти.
2. Особенности промысловой подготовки нефти.
3. Особенности промысловой подготовки газа.
4. Методика анализа технологического процесса.
5. Локальные системы автоматизации.
6. Распределённые системы автоматизации.
7. Системы автоматизация фонтанных скважин.
8. Системы автоматизация газлифтных скважины.
9. Системы автоматизация скважин, оборудованных ШГН.
10. Системы автоматизация скважин, оборудованные ЭЦН.
11. Системы автоматизация нагнетательных скважин (НС).
12. Назначение и области применения автоматизированных групповых замерных установок.
13. Назначение и характеристика АСУТП ДНС с УПСВ и БКНС.
14. Особенности технологических процессов подготовки нефти и воды.
15. Средства контроля и измерения технологических параметров.
16. Структура и функции системы автоматического управления технологическим процессом.
17. Функции системы автоматического управления технологическим процессом.
18. Состав функциональной схемы автоматизации ЦППН.
19. Технические средств автоматизации нижнего уровня.
20. Технические средств автоматизации верхнего уровня.
21. Автоматика и телемеханика межпромысловых трубопроводов.
22. Автоматика и телемеханика резервуарных парков.
23. Особенности технологических процессов хранения нефти.
24. Структура и функции системы автоматического управления технологическим процессом транспортировки скважинной продукции.
25. Структура и функции системы автоматического управления технологическим процессом хранения и отпуса нефти.
26. Функциональная схема автоматизации резервуарного парка.
27. Основные тенденции развития SCADA - систем.
28. Современные концепции построения АСУ ТП на основе SCADA- систем.
28. Технологические и аппаратурные блоки АГЗУ типа «Спутник».
29. Технологические и аппаратурные блоки АГЗУ «Озна-Импульс»
30. Управление аппаратурным блоком
31. Управление блоком индикации.

32. Функции АСУТП ДНС с УПСВ и БКНС.
33. Состав и структура системы, мнемосхемы АСУТП ДНС с УПСВ и БКНС.
34. Порядок разработки принципиальных схем АСУТП ДНС с УПСВ и БКНС.
35. Средства контроля и измерения технологических параметров.
36. Структура и функции системы автоматического управления технологическим процессом.
37. Функции системы автоматического управления технологическим процессом.
38. Состав функциональной схемы автоматизации ЦППН.
39. Технические средств автоматизации нижнего уровня.
40. Технические средств автоматизации верхнего уровня.
41. Особенности технологических процессов хранения нефти.
42. Структура и функции системы автоматического управления технологическим процессом транспортировки скважинной продукции.
43. Структура и функции системы автоматического управления технологическим процессом хранения и отпуска нефти.
44. Функциональная схема автоматизации резервуарного парка.
45. Структура и функции диспетчерского управления технологическим процессом.
46. Инструментальные свойства SCADA.
47. Общие подходы к построению SCADA-сетей.
48. Организация пользовательского интерфейса.

#### **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, оценка компетенций:

#### **Критерии шкала оценки экзамена:**

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:
  - высокий (отлично)**- более 80% правильных ответов;
  - достаточный (хорошо)** – от 60 до 80 % правильных ответов;
  - пороговый (удовлетворительно)** – от 50 до 60% правильных ответов;
  - критический (неудовлетворительно)** – менее 50% правильных ответов.