

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Автоматизированная система контроля разработки месторождений Б1.В.ОД.2

Направление подготовки: 03.04.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Радиофизические методы по областям применения

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Гаврилов А.Г.

**Рецензент(ы):**

Лунев И.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Овчинников М. Н.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2015

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Гаврилов А.Г. Кафедра радиоэлектроники Отделение радиофизики и информационных систем ,  
Alexander.Gavrilov@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) Автоматизированная система контроля разработки месторождений является познание основ гидродинамики флюидонасыщенных пористых сред, разделов общей физики, радиофизики и электроники в области современных информационных технологий и использования современных средств связи, знание основ прикладного программирования, усвоение новейших данных в области первичных датчиков измерения температуры, давления, расхода, водо и нефтенасыщенности.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.2 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 03.04.03 Радиофизика и относится к обязательные дисциплины. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Данная учебная дисциплина входит в раздел профессиональных дисциплин ФГОС ВПО и ПрООП по направлению подготовки "Радиофизика", профиль подготовки: Радиофизические методы по областям применения.

Ее освоение предполагает знание основ общей физики, радиофизики, электроники и схемотехники, а также законов тепломассопереноса в насыщенных пористых средах.

Курс предназначен для магистрантов 1 года обучения, 1 семестр

Направление: 010800.68: Радиофизика

Магистратура "Радиофизические методы по областям применения"

М2.В.2, профессиональный цикл

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью описывать новые методики инженерно-технологической деятельности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью составлять обзоры перспективных направлений научно-инновационных исследований, готовность к написанию и оформлению патентов в соответствии с правилами

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы гидродинамики флюидонасыщенных пористых сред, разделов общей физики, радиофизики и электроники в области современных информационных технологий и использования современных средств связи, знание основ прикладного программирования, усвоение новейших данных в области первичных датчиков измерения температуры, давления, расхода, водо и нефтенасыщенности.

2. должен уметь:

ориентироваться в понимании современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики в разработке и проектировании АСК в нефтяной промышленности.

3. должен владеть:

навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме, применения полученных знаний о разработке АСК для осуществления контроля параметров флюидонасыщенных коллекторов гидродинамическими методами с применением различных вариантов радиоэлектронных систем в практике промысловых исследований.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применить полученные знания на практике в своей дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

#### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### **4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

##### **Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Промысловые нестационарные гидродинамические методы исследования флюидонасыщенных пластов, инженерные формулы расчёта фильтрационных параметров пласта в методике КВД и ФВД. Особенности изучения фильтрационных свойств пористых сред в лабораторных условиях	1	1	2	0	0	
2.	Тема 2. Радиоэлектронная аппаратура для гидропрослушивания флюидонасыщенных пластов. Комплекс технических средств (КТС) АРМ Оператора и АРМ Инженера исследователя	1	2	2	0	0	
3.	Тема 3. КТС шкафа контроллера куста скважин. КТС шкафа контроллера скважины.	1	3	0	2	0	
4.	Тема 4. Интерфейсные модули серии ADAM-4000.	1	4	0	2	0	
5.	Тема 5. Радиоэлектронная аппаратура для самопрослушивания системы ?пласт-скважина? методом высокочастотных фильтрационных волн давления.	1	5	2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Контрольно-измерительные приборы и датчики. Манометры и уровнемеры. Расходомеры. Паспортные характеристики КИП. Примеры промысловых исследований.	1	6	2	0	0	
7.	Тема 7. Лабораторные установки по изучению фильтрационных свойств пористых и трещиновато-пористых сред.	1	7	0	2	0	
8.	Тема 8. Продукция фирмы L-Card: модули общего назначения E-440 и E14-440.	1	8	0	2	0	
9.	Тема 9. Продукция фирмы L-Card: модульная крейтовая система LTR - многоканальная система сбора данных и управления с интерфейсами USB 2.0 и Ethernet (TCP/IP) с соответствующим программным обеспечением, внесенная в Госреестр средств измерений.	1	9	2	0	0	
10.	Тема 10. Учебно-лабораторный комплекс по применению автоматизированных систем для исследования явлений переноса в пористых средах на базе программируемого логического контроллера CPM902-01.	1	10	2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. СТРУКТУРА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА: -оборудование КИПиА (контрольно-измерительные приборы и аппаратура	1	11	0	2	0	
12.	Тема 12. СТРУКТУРА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА: -шкафы контроллеров 1 и 2 (ШК1 и ШК2)	1	12	0	2	0	
13.	Тема 13. СТРУКТУРА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА: -автоматизированные рабочиее места (АРМ) преподавателя и студентов	1	13	2	0	0	
14.	Тема 14. Программное обеспечение (ПО) учебно-лабораторного комплекса.	1	14	0	2	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			14	14	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Промысловые нестационарные гидродинамические методы исследования флюидонасыщенных пластов, инженерные формулы расчёта фильтрационных параметров пласта в методике КВД и ФВД. Особенности изучения фильтрационных свойств пористых сред в лабораторных условиях**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Нефтяной пласт - объект гидродинамических промысловых исследований. Фильтрационные параметры пласта(ФПП). Промысловые методы гидродинамических исследований. Фильтрационные волны давления. Фурье-анализ. Начальный информационный массив. Модели фильтрации. Инженерные формулы расчёта ФПП по классической модели фильтрации. Точные выражения. Погрешности оценочных приближённых формул. Условия линейности системы "пласт-скважина". "Малые" возмущения. Интерпретация результата промысловых исследований. Лабораторные методы исследования пористых сред. Условия теории подобия.

**Тема 2. Радиоэлектронная аппаратура для гидропрослушивания флюидонасыщенных пластов. Комплекс технических средств (КТС) АРМ Оператора и АРМ Инженера исследователя**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**



АСКУ?ВП ? автоматизированная система контроля и управления выработкой пласта. Структурная схема КТС ?АСКУ-ВП?. АРМ Оператора. Программный комплекс АРМ Инженера. Сеть кустовых контроллеров. Micro PC фирмы Octagon Systems. Сеть контроллеров скважин. КТС шкафа контроллера скважины. Модули удаленного сбора данных серии ADAM-4000. . Питание модулей. Соединение и программирование. Удаленный коммутатор сигналов частотных датчиков.

### **Тема 3. КТС шкафа контроллера куста скважин. КТС шкафа контроллера скважины.**

#### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Сеть кустовых контроллеров. Micro PC фирмы Octagon Systems. Сеть контроллеров скважин. КТС шкафа контроллера скважины. Модули удаленного сбора данных серии ADAM-4000. . Питание модулей. Соединение и программирование. Техническое описание серии ADAM-4000.

### **Тема 4. Интерфейсные модули серии ADAM-4000.**

#### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

ADAM-4520 Converter. ADAM 4510 Repeater. Модуль частотомера АДАМ-4080D. Аналоговый входной модуль ADAM 4017. Основные схемы включения модулей. Программное обеспечение модулей ADAM 4000 и его возможности.

### **Тема 5. Радиоэлектронная аппаратура для самопрослушивания системы ?пласт-скважина? методом высокочастотных фильтрационных волн давления.**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Программно - технический комплекс (ПТК) сбора и регистрации данных для проведения гидродинамических исследований пластов и скважин("MOBILE-1"). Назначение ПТК. Технические характеристики ПТК. Комплектность. Устройство и принцип работы. Сервер регистрации данных и управления. Программа управления внешними устройствами и регистрацией данных. Программа отображения данных для системы регистрации данных.

### **Тема 6. Контрольно-измерительные приборы и датчики. Манометры и уровнемеры. Расходомеры. Паспортные характеристики КИП. Примеры промысловых исследований.**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Контрольно-измерительные приборы и датчики. Паспортные характеристики КИП. Устьевые скважинные манометры. Устьевые расходомеры. Глубинные манометры. Автоматические промысловые эхолоты-уровнемеры. Опытный участок Центрально-Азнакаевской площади. Берёзовская площадь Ромашкинского месторождения. Высокочастотные исследования методом ФВД системы "пласт-скважина".

### **Тема 7. Лабораторные установки по изучению фильтрационных свойств пористых и трещиновато-пористых сред.**

#### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Лабораторные установки по исследованию границ применимости принципа ЛТР подхода при описании фильтрационных процессов. Блок управления давлением. Модель пласта. Датчики давления марки Honeywell ? MLH150PSB01A. Аналого-цифровой преобразователь АЦП ЦАП "Е-440". ПО модуля "Е-440". Перистальтический насос Watson-Marlow 620Du.

### **Тема 8. Продукция фирмы L-Card: модули общего назначения Е-440 и Е14-440.**

#### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Аналого-цифровой преобразователь АЦП ЦАП "Е-440". Назначение модуля. Технические характеристики модуля. "Программно-аппаратный комплекс для исследования быстрых периодических процессов" на базе модуля "Е-440". Аппаратная часть комплекса. Состав программного комплекса.

### **Тема 9. Продукция фирмы L-Card: модульная крейтовая система LTR - многоканальная система сбора данных и управления с интерфейсами USB 2.0 и Ethernet (TCP/IP) с соответствующим программным обеспечением, внесенная в Госреестр средств измерений.**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***



Крейтовая система LTR-U-8 (8-местный крейт с интерфейсом USB 2.0 High Speed). Модуль управления LTR43. Измерительный модуль LTR27. Назначение устройства. Характеристики АЦП. Модуль измерительный LTR22. Модуль измерительный LTR51. Субмодули Н-27х: Н-27I-10 ? измеритель тока, Н-27U-10 ? измеритель напряжения.

**Тема 10. Учебно-лабораторный комплекс по применению автоматизированных систем для исследования явлений переноса в пористых средах на базе программируемого логического контроллера CPM902-01.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

"Учебно-лабораторный комплекс по применению автоматизированных систем для исследования явлений переноса в пористых средах" . Описание комплекса технических средств. Структура учебно-лабораторного комплекса. Оборудование КИПиА. Оборудование шкафа контроллера. Оборудование АРМ преподавателя и АРМ студентов. Системное ПО. Инструментальное ПО: Пакет Genesis32, Среда разработки Fastwel IO Codesys Adaptation, Среда разработки Weintek EasyBuilder 8000. Прикладное ПО.

**Тема 11. СТРУКТУРА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА: -оборудование КИПиА (контрольно-измерительные приборы и аппаратура**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Контрольно-измерительные приборы и датчики. Контроллер CPM902, Модуль AIM731, Модуль DIM713, Модуль DIM718, Модуль DIM 764, Модуль OM751, Модуль OM751, Модуль OM758, Модуль OM759, Лаб.раб.♦1.

**Тема 12. СТРУКТУРА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА: -шкафы контроллеров ♦1 и ♦2 (ШК1 и ШК2)**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Контроллер CPM902, Модуль AIM722, Модуль AIM724, Модуль AIM725, Модуль AIM728, , Модуль DIM717, Модуль OM796 , Графическая панель оператора WT3010. Лаб.раб.♦4.

**Тема 13. СТРУКТУРА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА: -автоматизированные рабочее места (АРМ) преподавателя и студентов**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

III ? верхний уровень: автоматизированные рабочее места (АРМ) преподавателя и студентов. Назначение. Структура АРМ преподавателя. Оборудование АРМ преподавателя. Оборудование АРМ студента. Программное взаимодействие оборудования учебно-лабораторного комплекса.

**Тема 14. Программное обеспечение (ПО) учебно-лабораторного комплекса.**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Инструментальное ПО: Пакет Genesis32, Среда разработки Fastwel IO Codesys Adaptation, Среда разработки Weintek EasyBuilder 8000. Прикладное ПО. Лабораторная работа ♦2: ?Принцип работы и способы конфигурирования контроллера Fastwel CPM902 в качестве подчиненного узла (сервера) сети Modbus?. Лабораторная работа ♦3: ?Изучение явлений теплообмена с использованием пакета программ GENESIS32?.

#### **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Промысловые нестационарные гидродинамические методы исследования флюидонасыщенных пластов, инженерные формулы расчёта фильтрационных параметров пласта в методике КВД и ФВД. Особенности изучения фильтрационных свойств пористых сред в лабораторных условиях	1	1	обзор литературы по теме (2-3печатных листа)	3	Реферат
2.	Тема 2. Радиоэлектронная аппаратура для гидропрослушивания флюидонасыщенных пластов. Комплекс технических средств (КТС) АРМ Оператора и АРМ Инженера исследователя	1	2	обзор литературы по теме (2-3печатных листа)	3	Реферат
3.	Тема 3. КТС шкафа контроллера куста скважин. КТС шкафа контроллера скважины.	1	3	обзор литературы по теме (2-3печатных листа)	3	Реферат
4.	Тема 4. Интерфейсные модули серии ADAM-4000.	1	4	обзор литературы по теме (2-3печатных листа)	3	Реферат
5.	Тема 5. Радиоэлектронная аппаратура для самопрослушивания системы ?пласт-скважина? методом высокочастотных фильтрационных волн давления.	1	5	обзор литературы по теме (2-3печатных листа)	4	Реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Контрольно-измерительные приборы и датчики. Манометры и уровнемеры. Расходомеры. Паспортные характеристики КИП. Примеры промышленных исследований.	1	6	обзор литературы по теме (2-3печатных листа)	3	Реферат
7.	Тема 7. Лабораторные установки по изучению фильтрационных свойств пористых и трещиновато-пористых сред.	1	7	обзор литературы по теме (2-3печатных листа)	3	Реферат
8.	Тема 8. Продукция фирмы L-Card: модули общего назначения E-440 и E14-440.	1	8	обзор литературы по теме (2-3печатных листа)	3	Реферат
9.	Тема 9. Продукция фирмы L-Card: модульная крейтовая система LTR - многоканальная система сбора данных и управления с интерфейсами USB 2.0 и Ethernet (TCP/IP) с соответствующим программным обеспечением, внесенная в Госреестр средств измерений.	1	9	обзор литературы по теме (2-3печатных листа)	3	Реферат
10.	Тема 10. Учебно-лабораторный комплекс по применению автоматизированных систем для исследования явлений переноса в пористых средах на базе программируемого логического контроллера CPM902-01.	1	10	обзор литературы по теме (2-3печатных листа)	4	Реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
11.	Тема 11. СТРУКТУРА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА: -оборудование КИПиА (контрольно-измерительные приборы и аппаратура	1	11	обзор литературы по теме (2-3печатных листа)	3	Реферат
12.	Тема 12. СТРУКТУРА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА: -шкафы контроллеров 1 и 2 (ШК1 и ШК2)	1	12	обзор литературы по теме (2-3печатных листа)	3	Реферат
13.	Тема 13. СТРУКТУРА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА: -автоматизированные рабочие места (АРМ) преподавателя и студентов	1	13	обзор литературы по теме (2-3печатных листа)	3	Реферат
14.	Тема 14. Программное обеспечение (ПО) учебно-лабораторного комплекса.	1	14	обзор литературы по теме (2-3печатных листа)	3	Реферат
	Итого				44	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются такие интерактивные формы обучения как решение задач и лабораторные работы.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**Тема 1. Промысловые нестационарные гидродинамические методы исследования флюидонасыщенных пластов, инженерные формулы расчёта фильтрационных параметров пласта в методике КВД и ФВД. Особенности изучения фильтрационных свойств пористых сред в лабораторных условиях**

Реферат , примерные вопросы:

Промысловые нестационарные гидродинамические методы исследования флюидонасыщенных пластов, инженерные формулы расчёта фильтрационных параметров пласта в методике КВД и ФВД. Особенности изучения фильтрационных свойств пористых сред в лабораторных условиях

**Тема 2. Радиоэлектронная аппаратура для гидропрослушивания флюидонасыщенных пластов. Комплекс технических средств (КТС) АРМ Оператора и АРМ Инженера исследователя**

Реферат, примерные вопросы:

Радиоэлектронная аппаратура для гидропрослушивания флюидонасыщенных пластов. Комплекс технических средств (КТС) АРМ Оператора и АРМ Инженера исследователя

**Тема 3. КТС шкафа контроллера куста скважин. КТС шкафа контроллера скважины.**

Реферат, примерные вопросы:

КТС шкафа контроллера куста скважин. КТС шкафа контроллера скважины.

#### **Тема 4. Интерфейсные модули серии ADAM-4000.**

Реферат, примерные вопросы:

Интерфейсные модули серии ADAM-4000.

#### **Тема 5. Радиоэлектронная аппаратура для самопрослушивания системы ?пласт-скважина? методом высокочастотных фильтрационных волн давления.**

Реферат, примерные вопросы:

Радиоэлектронная аппаратура для самопрослушивания системы ?пласт-скважина? методом высокочастотных фильтрационных волн давления.

#### **Тема 6. Контрольно-измерительные приборы и датчики. Манометры и уровнемеры. Расходомеры. Паспортные характеристики КИП. Примеры промышленных исследований.**

Реферат, примерные вопросы:

Контрольно-измерительные приборы и датчики. Манометры и уровнемеры. Расходомеры. Паспортные характеристики КИП. Примеры промышленных исследований.

#### **Тема 7. Лабораторные установки по изучению фильтрационных свойств пористых и трещиновато-пористых сред.**

Реферат, примерные вопросы:

Лабораторные установки по изучению фильтрационных свойств пористых и трещиновато-пористых сред.

#### **Тема 8. Продукция фирмы L-Card: модули общего назначения E-440 и E14-440.**

Реферат, примерные вопросы:

Продукция фирмы ?L-Card?: модули общего назначения ?E-440? и ?E14-440?.

#### **Тема 9. Продукция фирмы L-Card: модульная крейтовая система LTR - многоканальная система сбора данных и управления с интерфейсами USB 2.0 и Ethernet (TCP/IP) с соответствующим программным обеспечением, внесенная в Госреестр средств измерений.**

Реферат, примерные вопросы:

Продукция фирмы ?L-Card?: модульная крейтовая система ?LTR? - многоканальная система сбора данных и управления с интерфейсами USB 2.0 и Ethernet (TCP/IP) с соответствующим программным обеспечением, внесенная в ?Госреестр средств измерений?.

#### **Тема 10. Учебно-лабораторный комплекс по применению автоматизированных систем для исследования явлений переноса в пористых средах на базе программируемого логического контроллера СРМ902-01.**

Реферат, примерные вопросы:

Учебно-лабораторный комплекс по применению автоматизированных систем для исследования явлений переноса в пористых средах на базе программируемого логического контроллера СРМ902-01..

#### **Тема 11. СТРУКТУРА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА: -оборудование КИПиА (контрольно-измерительные приборы и аппаратура**

Реферат, примерные вопросы:

СТРУКТУРА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА: -оборудование КИПиА (контрольно-измерительные приборы и аппаратура

#### **Тема 12. СТРУКТУРА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА: -шкафы контроллеров ♦1 и ♦2 (ШК1 и ШК2)**

Реферат, примерные вопросы:

СТРУКТУРА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА: -шкафы контроллеров ♦1 и ♦2 (ШК1 и ШК2)

#### **Тема 13. СТРУКТУРА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА: -автоматизированные рабочие места (АРМ) преподавателя и студентов**

Реферат, примерные вопросы:

**СТРУКТУРА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА:** --автоматизированные рабочие места (АРМ) преподавателя и студентов

#### **Тема 14. Программное обеспечение (ПО) учебно-лабораторного комплекса.**

Реферат, примерные вопросы:

Программное обеспечение (ПО) учебно-лабораторного комплекса.

#### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Для аттестации студентов проводится зачет.

На практических занятиях рассматриваются вопросы организационной структуры различных предприятий в виде индивидуальных докладов-презентаций учащихся с дискуссией по разделам курса.

#### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Классическая модель (КМ) фильтрации. Постановка задачи и решение диф. уравнения для давления применительно к методу фильтрационных волн давления (ФВД).
2. Гидродинамические методы исследования флюидонасыщенных пластов и скважин.
3. Стационарные и нестационарные ГДИС.
4. Начальный информационный массив при самопрослушивании методом ФВД (графическое представление).
5. Начальный информационный массив при гидропрослушивании методом ФВД (графическое представление).
6. Математическая обработка результатов исследования межскважинных интервалов пласта (Фурье-анализ).
7. Условия проведения промыслового эксперимента по гидропрослушиванию пласта методом ФВД.

#### **ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Устьевая обвязка скважины и установка КИП при самопрослушивании системы "пласт-скважина".
2. КИП для гидропрослушивания межскважинных интервалов пласта (методом ФВД).
3. Аппаратура для самопрослушивания системы "пласт-скважина" (блок-схема).
4. Аппаратура для гидропрослушивания пласта (блок-схема).
5. Высокочастотное исследование призабойной зоны скважины.
6. Контрольно-измерительные приборы (КИП) и их паспортные характеристики.
7. Скважинные манометры и уровнемеры.
8. Устьевые расходомеры.
9. Устьевые и глубинные манометры с местной регистрацией сигнала.
10. Модули общего назначения "Е-440" и "Е14-440".
11. Модульная крейтовая система "LTR".
12. Интерфейсные модули серии ADAM-4000.
13. Класс точности прибора.
14. Основная и дополнительная погрешности измерения прибора.
15. Разрешающая способность КИП.
16. Пределы измерения КИП.
17. Допустимая перегрузка КИП.
18. Калибровка прибора.

#### **7.1. Основная литература:**



1. Гаврилов А.Г. Средства контроля гидродинамических потоков в скважинных условиях и расчёты фильтрационных параметров пластов. Учебно-методическое пособие / М.Н.Овчинников, Г.Г.Куштанова, А.Г. Гаврилов - Казань: Казанский (приволжский) федеральный университет, 2012. - 130с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.kpfu.ru/docs/F1805167370/sredstva\\_kontrolya\\_gd\\_potokov\\_32.pdf](http://www.kpfu.ru/docs/F1805167370/sredstva_kontrolya_gd_potokov_32.pdf)
- 2.Гаврилов А.Г. Радиоэлектронные системы контроля параметров флюидонасыщенных пластов. Учебно-методическое пособие / А.Г. Гаврилов, М.Н. Овчинников, В.Л. Одиванов - Казань: Казанский (приволжский) федеральный университет, 2010. - 92с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:[http://www.kpfu.ru/docs/F2064991677/gavrilov\\_MNO\\_odivanov.pdf](http://www.kpfu.ru/docs/F2064991677/gavrilov_MNO_odivanov.pdf)
- 3.Куштанова Г.Г., Овчинников М.Н. Подземная гидромеханика. Учебно-методическое пособие к курсу лекций. Казань: КФУ - 2010, 67 с.// [http://www.kpfu.ru/docs/F1070764481/ovchin\\_kushtan\\_podzemn\\_gidromehanika.pdf](http://www.kpfu.ru/docs/F1070764481/ovchin_kushtan_podzemn_gidromehanika.pdf)

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. Мазо А.Б. Гидродинамика : учебное пособие для студентов нематематических факультетов / А. Б. Мазо, К. А. Поташев; Казан. (Приволж.) федер. ун-т. Изд. 2. Казань : Казанский университет, 2013 . 124 с. URL:<http://libweb.ksu.ru/ebooks/publicat/0-772753.pdf>

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

- ADAM-4520 - RS-232 to RS-422/485 Converters - Advantech [Электронный ресурс] - [http://www.advantech.ru/products/RS-232-to-RS-422-485-Converters/mod\\_GF-5V6L.aspx](http://www.advantech.ru/products/RS-232-to-RS-422-485-Converters/mod_GF-5V6L.aspx)
- АСУ ТП и АСУП [Электронный ресурс] - <http://www.adastra.ru/products/>
- Гаврилов А.Г. Исследования призабойной зоны скважины методом высокочастотного фильтрационного зондирования. / Гаврилов А.Г., Марданшин А.Н., Овчинников М.Н., Штанин А.В. // Электронный журнал ?Нефтегазовое дело?.-2006.-С. - [http://www.ogbus.ru/authors/Gavrilov/Gavrilov\\_1.pdf](http://www.ogbus.ru/authors/Gavrilov/Gavrilov_1.pdf)
- Измерение расхода [Электронный ресурс] - [http://www.etalon-chel.ru/device/expense/expense\\_54.html](http://www.etalon-chel.ru/device/expense/expense_54.html)
- Система распределенной регистрации данных [Электронный ресурс] - <http://odivanov.narod.ru/Systreg.html>
- Центральный сервер регистрации данных [Электронный ресурс] - <http://odivanov.narod.ru/Flex.html>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Автоматизированная система контроля разработки месторождений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проектор, ноутбук).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 03.04.03 "Радиофизика" и магистерской программе Радиофизические методы по областям применения .



Автор(ы):

Гаврилов А.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Лунев И.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.