

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(11985) Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства

Направление подготовки (специальность): **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность: **профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);**

Трудоемкость дисциплины: **3 з.е. (108час)**

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Информационные технологии; Ознакомительная практика; Системы искусственного интеллекта

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Автоматизированные системы управления объектами нефти и газа

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Обязательная часть;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
7	3	108	50	58	экзамен;
ИТОГО:	3	108	50	58	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5-3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-5	ОПК-5.1 Определяет необходимый объем автоматизации конкретного технологического объекта или процесса, составляет перечень параметров, подлежащих измерению, сигнализации и регулированию ОПК-5.2 Способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	З(ОПК-5)	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для использования в качестве основы для понимания принципов функционирования автоматических систем, порядок сбора и обработки данных для контроля и регулирования извлечения углеводородов, основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
		У(ОПК-5)	Уметь: применять основные методы математического моделирования в разработке систем автоматизации, решать профессиональные задачи с использованием информационно-коммуникационных технологий, интерпретировать результаты исследований, делать выводы
		В(ОПК-5)	Владеть: основными методами теоретического и экспериментального исследования теории автоматов, методикой нахождения необходимой информации в библиотечной среде, в компьютерных сетях, методами поиска, обработки и хранения электронных информационных документов, способностью сбора и обработки данных для проектирования бурения скважин

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	50							50					
лекции (всего)	14							14					
-в т.ч. лекции on-line курс	12							12					
практические занятия (ПЗ)	14							14					
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	16							16					
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6							6					
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), все-	58							58					

го в том числе: (указать конкретный вид СРО)														
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0													
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0													
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	23							23						
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	12							12						
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23							23						
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0													
освоение on-line курса	0													
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0													
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108							108						

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Системы и средства управления технологическими процессами	7	10	6	16	21	53	3(ОПК-5) У(ОПК-5)
2	Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	7	4	8	0	37	49	3(ОПК-5) В(ОПК-5)
	ИТОГО:		14	14	16	58	102	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Системы и средства управления технологическими процессами	Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР) Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР) Предмет и задачи дисциплины. Основные термины и понятия. Общие сведения о системах автоматизации, их видах (САК, САР и САУ). Назначение входящих в них элементов, предъявляемые к ним требования. Основные характеристики САР. Законы регулирования. Устойчивость: понятие, критерии устойчивости. Основные показатели качества.	1		
2	1-Системы и средства управления технологическими процессами	Метрологические характеристики технических измерений Метрологические характеристики технических измерений Основные сведения о метрологии. Понятие измерения. Виды средств измерения (СИ). Виды и методы измерений. Системы и единицы физических величин. Метрологические характеристики средств измерений. Градуировка и поверка средств измерений.	1		
3	1-Системы и средства управления технологическими процессами	Электрические датчики механических величин Электрические датчики механических величин Датчики линейного и углового перемещения (индуктивные, емкостные, индукционные, вихре-токовые). Датчики усилия (тензометрические, пьезоэлектри-	1		

		ческие). Датчики скорости вращения			
4	1-Системы и средства управления технологическими процессами	Методы и средства измерения основных технологических параметров Методы и средства измерения основных технологических параметров Температурные шкалы. Классификация средств измерений температуры. Манометрические термометры. Термометры сопротивления (терморезисторы). Термоэлектрические термометры (термопары). Мостовая и компенсационная измерительные схемы. Преобразователи в унифицированный электрический сигнал. Классификация СИ уровня. Механические уровнемеры (поплавковые и буйковые). Гидростатические уровнемеры. Электрические уровнемеры (емкостные и кондуктометрические). Акустические (ультразвуковые) и радарные уровнемеры. Сигнализаторы предельного уровня и уровня раздела сред. Классификация СИ давления. Деформационные манометры. Измерительные преобразователи давления: пьезоэлектрические, тензорезисторные, емкостные, резонансные. Особенности эксплуатации и монтажа СИ давления. Классификация СИ расхода. Объемные счетчики. Турбинные (скоростные) расходомеры и счетчики. Расходомеры переменного перепада давления (дрессельные). Расходомеры постоянного перепада давления (ротаметры). Электромагнитные (индукционные) расходомеры. Тепловые расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Расходомеры Кориолиса. Вихревые расходомеры	1		
5	1-Системы и средства управления технологическими процессами	Измерение вибрации и частоты вращения механизмов Измерение вибрации и частоты вращения механизмов Общие сведения об измерении вибрации. Датчики виброперемещения (вибросмещения). Датчики виброскорости. Датчики виброускорения. Системы измерения анализа вибрации. Измерение частоты вращения.	2		
6	1-Системы и средства управления технологическими процессами	Измерение физико-химических свойств и состава Измерение физико-химических свойств и состава Средства контроля и состава газа. Измерение плотности жидкостей и газов. Измерение вязкости. Измерение влажности.	2		
7	1-Системы и средства управления технологическими процессами	Релейные элементы Релейные элементы Электромагнитные реле постоянного и переменного тока. Их характеристики. Магнитоуправляемые контакты (герконы). Типовые релейные схемы на примере схем технологической сигнализации, управления нереверсивным и реверсивным электродвигателями.	2		
8	2-Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	Передача информации в системах автоматизации Передача информации в системах автоматизации Основные сведения о системах телемеханики и способах преобразования информации. Интерфейсы передачи данных.	2		
9	2-Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	Микропроцессоры Микропроцессоры Цифровые элементы автоматики. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование информации. Основные сведения о микропроцессорах. Примеры их применения на объектах нефтегазового транспорта.	2		
-		ИТОГО:	14		

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Системы и средства управления технологическими процессами	1	Исследование базовых логических элементов. Исследование базовых логических элементов.	4		
1-Системы и средства управления технологическими процессами	2	Исследование комбинационных схем.	4		

ми процессами		Исследование комбинационных схем.			
1-Системы и средства управления технологическими процессами	3	Исследование последовательных схем. Исследование последовательных схем.	4		
1-Системы и средства управления технологическими процессами	4	Исследование триггеров. Исследование триггеров.	4		
-		ИТОГО:	16		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Системы и средства управления технологическими процессами	1	Виды и методы измерения. Типы автоматических систем. Виды и методы измерения. Типы автоматических систем.	1		
1-Системы и средства управления технологическими процессами	2	Погрешности индивидуальной градуировки СИ. Погрешности индивидуальной градуировки СИ.	1		
1-Системы и средства управления технологическими процессами	3	Погрешности измерения технологических параметров. Погрешности измерения технологических параметров.	2		
1-Системы и средства управления технологическими процессами	4	Датчики. Датчики.	2		
2-Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	5	Измерение основных технологических параметров. Измерение основных технологических параметров.	4		
2-Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	6	Контроль состава и измерение физикохимических свойств газов и жидкостей. Контроль состава и измерение физикохимических свойств газов и жидкостей.	4		
-		ИТОГО:	14		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Системы и средства управления технологическими процессами	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10		
1-Системы и средства управления технологическими процессами	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	11		
2-Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	подготовка к сдаче зачета, экзамена	23		
2-Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	2		
2-Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	12		
-	ИТОГО:	58		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Системы и средства управления технологическими процессами

Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР)
 Метрологические характеристики технических измерений
 Электрические датчики механических величин
 Методы и средства измерения основных технологических параметров
 Измерение вибрации и частоты вращения механизмов
 Измерение физико-химических свойств и состава
 Релейные элементы

Раздел 2. Информационные системы в автоматизации технологическими процессами

Передача информации в системах автоматизации
 Микропроцессоры

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Библиотека справочных материалов Wikipedia	http://wikipedia.ru
Дистанционное обучение	http://do.rusoil.net/
Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии"	http://www.rogtecmagazine.com
Журнал "Бурение и нефть".	http://www.burneft.ru
Журнал "Нефтегазовое дело"	http://www.ogbus.ru
Журнал "Нефтегазовые технологии"	https://neftegaz.ru/
Информационный портал компании "Газпром".	http://www.gazprom.ru
Статьи Общества инженеров-нефтяников (SPE)	http://www.spe.org
Электронно-библиотечная система "Инфра-М"	http://znanium.com/
Электронно-библиотечная система "Лань"	http://e.lanbook.com/
Электронный каталог УГНТУ в интернете	http://www.bibl.rusoil.net/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
------	-----------------	---	------------------------

1	1-102	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(4);Компьютер в сборе(жест.диск3,5,мат.плата,мониторACER,опер.память,проц.клав.мышь)(1);Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
2	1-126	Радиосистема двойная вокальная(1);2-х полосный потолочный громкоговоритель 1*6,5",1*1";Кабель Krame (Вилка-Вилка) высокого разрешения 30,5м;Микшер-усилитель мощности двухканальный 2*80 Вт;Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768);Ноутбук ASUS K50IJ T3100/2G/250G/DVD-SMulti 15.6 HD;Радиосистема двойная вокальная;Универсальное потолочное крепление для проектора;Экран настенный 305*229;Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
3	1-126	Радиосистема двойная вокальная(1);2-х полосный потолочный громкоговоритель 1*6,5",1*1";Кабель Krame (Вилка-Вилка) высокого разрешения 30,5м;Микшер-усилитель мощности двухканальный 2*80 Вт;Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768);Ноутбук ASUS K50IJ T3100/2G/250G/DVD-SMulti 15.6 HD;Радиосистема двойная вокальная;Универсальное потолочное крепление для проектора;Экран настенный 305*229;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
4	1-308	Блок "ИМПУЛЬС-Универсал" для устья скважины(1);Виртуальный лабораторный стенд "Технические измерения"(1);Датчик глубины устьевой "ДГУ-100У"(1);Интерактивная система Panasonic Elite Panaboard с проектором Vivitek(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(1);Лабораторный комплект "Датчики скорости вращения"(1);Лабораторный модуль "ДАТЧИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ", ДТИ(1);Лабораторный стенд "ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ"(1);Лабораторный стенд"ПУЛЬТ БУРИЛЬЩИКА"(1);Сейсмоприемник "СПП-1 ТЕХ"(1);Стол лабораторный с выдвижными ящиками 1200*600*1500(7);Учебный лабораторный стенд НТЦ-09.12.1 Автоматизация производственных процессов(1);Вольтмер В-7-16;Лабораторные установки для исследования работы термпары и автоматического электронного потенциометра;Частотомер 43-33;гидротурботахометра;макет автоматического электронного моста и термометра сопротивления;макет автономных глубинных манометров;макет дистанционных манометров;макет турбинного расходомера;мерный стакан. Комплекс ГЕОСТАР-III. ЭДР;склянка Вульфа;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.

5	1-308	Блок "ИМПУЛЬС-Универсал" для устья скважины(1);Виртуальный лабораторный стенд "Технические измерения"(1);Датчик глубины устьевого "ДГУ-100У"(1);Интерактивная система Panasonic Elite Panaboard с проектором Vivitek(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(1);Лабораторный комплект "Датчики скорости вращения"(1);Лабораторный модуль "ДАТЧИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ", ДТИ(1);Лабораторный стенд "ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ"(1);Лабораторный стенд"ПУЛЬТ БУРИЛЬЩИКА"(1);Сейсмоприемник "СПП-1 ТЕХ"(1);Стол лабораторный с выдвижными ящиками 1200*600*1500(7);Учебный лабораторный стенд НТЦ-09.12.1 Автоматизация производственных процессов(1);Вольтмер В-7-16;Лабораторные установки для исследования работы термпары и автоматического электронного потенциометра;Частотомер 43-33;гидротурботахометра;макет автоматического электронного моста и термометра сопротивления;макет автономных глубинных манометров;макет дистанционных манометров;макет турбинного расходомера;мерный стакан. Комплекс ГЕОСТАР-Ш. ЭДР;склянка Вульфа;;Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
6	1-321	IP-камера KCM-3911(6);Лампа с оригинальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1);Монитор ЖК Acer V22 3HQBB(1);Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1);Сервер INTEL(1);Сервер Intel(1);Сервер Кламас(1);Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1);Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7	1-503	2-х полосный настенный громкоговоритель Apart Mask6T-W(4);IP-камера KCM-3911(1);Вокальная радиосистема с ручным передатчиком и капсюлем AKG WMS40 Mini Vocal Set(1);Интерактивная доска 80" IQBoard PS S080(1);Компьютер (сист.блок ПЭВМ Кламас i5-8400,монитор Dell 23,8",клав.,мышь Logitech)(12);Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, мышь, клавиат., сетевой фильт)(1);Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(2);Микшер-усилитель трансляционный профессиональный 4-х зонный Apart MA200(1);Проектор Epson EB - X49(1);Шкаф ШАМ-11-20(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии,свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	AVP Kaspersky Lab	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
2	eLIBRARY.RU	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
3	Microsoft Office 2003 Suites	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
4	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 01.01.2007
5	Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 29.09.2019, Поставщик: АО «СофтЛайн Трейд»
6	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
7	Office 2007 Open License	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
8	Windows Professional 7 Russian	Дата выдачи лицензии 07.03.2012
9	Windows Professional 8 Russian	Дата выдачи лицензии 16.12.2012
10	Свободное ПО_Студенческая академия Оракл	Дата выдачи лицензии 01.09.2020, Поставщик: "Оракл"

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (11985) Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производстваНаправление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»Форма обучения: очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	7			Тынчеров К. Т. Автоматизация производственных процессов и автоматика : учебное пособие / К. Т. Тынчеров, М. В. Селиванова.- 2-е изд., перераб. и доп. - Уфа : УГНТУ, 2019. - 2,65 Мб.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	7			Тынчеров К. Т. Измерения и контроль в технологических процессах нефтегазового производства : учебное пособие / К. Т. Тынчеров. - 4-е изд., перераб. и доп. - Уфа : УГНТУ, 2019. - 3,63 Мб.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (11985) Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Форма обучения очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения практических занятий;	7			Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства : учебно-методическое пособие для проведения практических занятий / сост. М. Ю. Прахова. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 12,0 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО; Для выполнения лабораторных работ;	7			Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ / сост. К. Т. Тынчеров. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 2,73 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

_____ В.Ш. Мухаметшин

27.06.2024

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(11985) Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства**

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108час)

Октябрьский 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Системы и средства управления технологическими процессами	З(ОПК-5)	основные законы естественнонаучных дисциплин для использования в качестве основы для понимания принципов функционирования автоматических систем, порядок сбора и обработки данных для контроля и регулирования извлечения углеводородов, основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-5.1 Определяет необходимый объем автоматизации конкретного технологического объекта или процесса, составляет перечень параметров, подлежащих измерению, сигнализации и регулированию	Правильно выбирает способы организации и управления исследовательскими, проектными и конструкторскими работами в области автоматического регулирования (САР)	Письменный и устный опрос Тест
				ОПК-5.2 Способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Называет наиболее распространенные программно-целевые методы решения научных задач и проблем задач в области автоматических систем; Перечисляет известные ему программно-целевые методы решения научных задач и проблем задач в области автоматических систем; Правильно выбирает программно-целевые методы решения научных задач в области автоматических систем	Письменный и устный опрос Тест
		У(ОПК-5)		ОПК-5.1 Определяет необходимый объем авто-	Анализирует и обобщает опыт разработки	Лабораторная

2	Информационные системы в автоматизации технологическими процессами	В(ОПК-5)		матизации конкретного технологического объекта или процесса, составляет перечень параметров, подлежащих измерению, сигнализации и регулированию	новых технологических процессов и технологического оборудования в нефтегазовой отрасли; Отвечает на дополнительные вопросы по новым технологиям в измерениях; Сопоставляет и делает выводы по технологическим процессам в системе контроля пригодности средств измерений в процессе их эксплуатации;	работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тест
				ОПК-5.2 Способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Анализирует информацию о принципах построения датчиков механических величин	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тест
				ОПК-5.1 Определяет необходимый объем автоматизации конкретного технологического объекта или процесса, составляет перечень парамет-	Решает задачи поиска оптимальных решений; Демонстрирует способность владения способностью принимать решения в условиях	Письменный и устный опрос Разноуровне-

			ров, подлежащих измерению, сигнализации и регулированию	неопределенности и многокритериальности, когда одни показатели измерений и контроля противоречат другим; Выполняет задания по вариантам учебно-методического пособия на лабораторных стендах	вые задачи и задания Тест
			ОПК-5.2 Способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Сопоставляет и делает выводы по МП технологиям, синтезировать простейшие элементы МП техники.	Письменный и устный опрос Разноразовые задачи и задания Тест
		З(ОПК-5)	ОПК-5.1 Определяет необходимый объем автоматизации конкретного технологического объекта или процесса, составляет перечень параметров, подлежащих измерению, сигнализации и регулированию	Объясняет наиболее распространенные методы контроля и измерения скважинных параметров; Строит (формулирует, определяет) зависимости, закономерности (письменно, устно) при сборе, обработке, анализе и систематизации научно-технической информации по технологии «smart well»; Строит структуру ор-	Письменный и устный опрос Тест

					ганизации канала связи для измерения расхода в нагнетательных и эксплуатационных скважинах	
				ОПК-5.2 Способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Знает основные методы и средства измерения: Температурные шкалы. Классификация средств измерений температуры. Манометрические термометры. Термометры сопротивления (терморезисторы). Термоэлектрические термометры (термопары). Мостовая и компенсационная измерительные схемы. Преобразователи в унифицированный электрический сигнал	Письменный и устный опрос Тест

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если Полностью выполняет все работы, понимает их суть оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если Полностью выполняет все работы, делает незначительные ошибки оценка «удовлетворительно» выставля-

				ется обучающемуся, если В работах присутствуют ошибки не критического характера, обучающийся с помощью преподавателя способен исправить оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если В работах присутствуют ошибки критического характера, обучающийся с помощью преподавателя не способен исправить
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал 91-100 баллов оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал 78-90 баллов оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал 61-77 баллов оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал менее 61 балла
3	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал 91-100 баллов оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал 78-90 баллов оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал 61-77 баллов оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал менее 61 балла
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позво-	Фонд тестовых заданий.	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся

		ляющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.		набрал 91-100 баллов оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал 78-90 баллов оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал 61-77 баллов оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал менее 61 балла
--	--	--	--	--

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Основные понятия и определения теории автоматического регулирования.
2. Принципы автоматического регулирования.
3. Классификация систем автоматического регулирования (САР).
4. Алгоритм регулирования.
5. Основные требования к автоматическим системам управления.
6. Передаточные функции линейной системы. Структурные схемы и их преобразования.
7. Статика систем автоматического регулирования.
8. Статические характеристики элементов и звеньев САР.
9. Статические характеристики соединения звеньев САР.
10. Понятие об устойчивости систем автоматического регулирования.
11. Основные метрологические термины и определения. Понятие измерения.
12. Виды средств измерения.
13. Системы и единицы физических величин.
14. Метрологические характеристики средств измерений. Градуировка и поверка средств измерений.
15. Датчики линейного и углового перемещения.
16. Датчики усилия.
17. Датчики скорости вращения.
18. Методы электрических измерений основных технологических параметров.
19. Методы и средства измерения температуры.
20. Методы и средства измерения уровня.
21. Методы и средства измерения давления.
22. Методы прямых измерений давления.
23. Методы косвенных измерений давления.
24. Методы и средства измерения расхода.
25. Расходомеры переменного перепада давления.
26. Расходомеры постоянного перепада давления.
27. Электромагнитные расходомеры.
28. Ультразвуковые расходомеры.
29. Расходомеры переменного уровня.
30. Тепловые расходомеры.
31. Вихревые расходомеры.
32. Кориолисовы расходомеры.
33. Методы измерения вибрации.
34. Средства измерения вибрации.
35. Измерение физико-химических свойств нефти.
36. Измерение физико-химических свойств пластовой воды.
37. Измерение физико-химических свойств газов.
38. Электромагнитные реле постоянного тока.
39. Электромагнитные реле переменного тока.
40. Магнитоуправляемые контакты (герконы).
41. Основные сведения о системах телемеханики.
42. Интерфейсы передачи данных.
43. Основные сведения о микропроцессорах.

44. Аналого-цифровое преобразование информации.

45. Цифро-аналоговое преобразование информации.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №__1____

По курсу «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства»

1.Классификация систем автоматического регулирования (САР).

2.Расходомеры переменного перепада давления.

3.Аналого-цифровое преобразование информации.

Зав. каф. РРНГМ, проф.

Составил: доцент каф.НПМО

Мухаметшин В.Ш.

Давыдов А.Ю.

Примеры ответов:

1. Метрологические характеристики средств измерений. Градуировка и поверка средств измерений

Метрологические характеристики средств измерений — это характеристики свойств, оказывающие влияние на результаты и погрешности измерений. Информация о назначении метрологических характеристиках приведена в документации на средства измерений (в ГОСТе, в ТУ, в паспорте). Метрологические характеристики, установленные нормативными документами, называют нормируемыми.

Все метрологические свойства (характеристики) можно разделить на две группы:

1. свойства, определяющие область применения СИ;

2. свойства, определяющие качество измерения.

Основными метрологическими характеристиками, определяющими свойства первой группы, являются диапазон измерений и порог чувствительности.

Диапазон измерений — область значений величины, в пределах которых нормированы допускаемые пределы погрешности. Значение величины, ограничивающее диапазон измерений снизу или сверху (слева и справа), называют соответственно нижним или верхним пределом измерений.

Порог чувствительности — наименьшее изменение измеряемой величины, которое вызывает заметное изменение выходного сигнала.

К метрологическим свойствам второй группы относятся три главных свойства, определяющих качество измерений: точность, сходимость и воспроизводимость измерений.

В практике применения средств измерений широко используется такая характеристика, как класс точности.

Класс точности СИ— обобщенная характеристика, выражаемая пределами допускаемых погрешностей, а также другими характеристиками, влияющими на точность. Классы точности конкретного типа СИ устанавливают в нормативных документах. При этом для каждого класса точности определяют конкретные требования к метрологическим характеристикам, в совокупности отражающим уровень точности СИ данного класса. Класс точности позволяет судить о том, в каких пределах находится погрешность измерений этого класса. Это необходимо знать при выборе СИ в зависимости от заданной точности будущих измерений.

Градуировкой называется процесс нанесения отметок на шкалы средств измерений, а также определение значений измеряемой величины, соответствующих уже нанесенным отметкам для составления градуировочных кривых или таблиц.

Различают следующие способы градуировки.

1. Использование типовых шкал. Для подавляющего большинства рабочих и многих образцовых

приборов используют типовые шкалы, которые изготавливаются заранее в соответствии с уравнением статической характеристики идеального прибора. При регулировке параметрам элементов прибора экспериментально придают такие значения, при которых погрешность в точках регулировки становится равной нулю.

2. Индивидуальная градуировка шкал. Индивидуальную градуировку шкал осуществляют в тех случаях, когда статическая характеристика прибора нелинейная или близка к линейной, но характер изменения систематической погрешности в диапазоне измерения случайным образом меняется от прибора к прибору данного типа так, что регулировка не позволяет уменьшить основную погрешность до пределов ее допускаемых значений.

3. Градуировка условной шкалы. Условной называется шкала, снабженная некоторыми условными равномерно нанесенными делениями, например, через миллиметр или угловой градус. В результате определяют зависимость числа делений шкалы, пройденных указателем от значений измеряемой величины. Эту зависимость представляют в виде таблицы или графика.

Калибровка (поверка) средств измерений - это комплекс действий и операций, определяющих и подтверждающих настоящие (действительные) значения метрологических характеристик и (или) пригодность средств измерений, не подвергающихся государственному метрологическому контролю.

Пригодность средства измерений - это характеристика, определяющаяся соответствием метрологических характеристик средства измерения утвержденным (в нормативных документах, либо заказчиком) техническим требованиям. Калибровочная лаборатория определяет пригодность средства измерений.

Калибровка сменила поверку и метрологическую аттестацию средств измерений, которые проводились только органами государственной метрологической службы. Калибровка, в отличие от поверки и метрологической аттестации средств измерений, может осуществляться любой метрологической службой при условии, что у нее есть возможность обеспечить соответствующие условия для проведения калибровки.

Выделяют четыре метода поверки (калибровки) средств измерений:

- 1) метод непосредственного сравнения с эталоном;
- 2) метод сличения при помощи компьютера;
- 3) метод прямых измерений величины;
- 4) метод косвенных измерений величины.

2. Датчики линейного и углового перемещения.

Датчик перемещения — это прибор, предназначенный для определения величины линейного или углового механического перемещения какого-либо объекта. Разумеется, подобные приборы имеют колоссальное количество практических применений в самых разнообразных областях, поэтому существует множество классов датчиков перемещения, которые различаются по принципу действия, точности, цене и прочим параметрам.

Следует сразу отметить, что все датчики перемещения можно разделить на две основных категории

- датчики линейного перемещения и
- датчики углового перемещения (энкодеры).

Датчики линейного перемещения.

По принципу действия датчики линейного перемещения могут быть:

- ёмкостными;
- оптическими;
- индуктивными;
- вихретоковыми;
- ультразвуковыми;
- магниторезистивными;
- потенциометрическими;
- магнитоstrictionными;
- на основе эффекта Холла.

остью до нескольких микрометров.

3. Датчики скорости вращения

Датчики скорости вращения представляют собой, так называемые, частотные датчики. Их принцип действия состоит в преобразовании скорости вращения (углового перемещения) в частоту изменений потока энергии (электрического тока или напряжения). Скорость вращения в технике представляет собой число оборотов в единицу времени и носит название частоты вращения (измеряется в Гц).

Выходной сигнал датчика скорости вращения может быть представлен в виде синусоидального изменения величины (напряжения) или в виде последовательности коротких импульсов. Для использования в цифровых системах контроля последний вид сигнала более предпочтителен.

Два метода измерения угловых скоростей вращения:

1. абсолютный метод; основан на определении числа оборотов вала и измерении соответствующего промежутка времени;
2. метод сравнения числа оборотов; основан на сравнении при помощи измерительных средств числа оборотов испытываемого вала с известной частотой какого-либо независимого периодического процесса.

Прибор для измерения угловых скоростей в технике называется тахометром. Обычно при помощи тахометров измеряют среднюю скорость вращения, постоянную в заданном промежутке времени. Тахометры представляют собой современные модули автоматики и могут применяться в системах управления автоматическими линиями, станками и т.д.

Принцип работы тахометров. С помощью кнопок на лицевой панели задается установка количества импульсов датчика на оборот вала, которая высвечивается на индикаторе, и запоминается в энергонезависимой памяти. Ввод установки аналогичен вводу у счетчиков. На вход тахометра поступают импульсы с датчика (индуктивного/оптического или другого выключателя), контролирующего одну или несколько меток на валу. По частоте следования импульсов производится вычисление частоты вращения вала (обороты в минуту) и выдача значения на индикатор.

Классификация датчиков скорости вращения

1. По способу воспроизведения показаний:
 - приборы с непосредственным отсчетом и
 - самопишущие.
2. По принципу конструктивного выполнения:
 - механические и
 - электрические.

Различают следующие механические тахометры:

- центробежные,
- часовые,
- дифференциальные,
- вибрационные,
- фрикционные,
- гидравлические,
- пневматические,
- суммирующие и др.

Современные электрические методы измерения скоростей вращения можно разделить на две основные группы:

1. приборы, измеряющие напряжение датчика, пропорциональное измеряемым скоростям, $U=f(n)$;
2. приборы, измеряющие частоту переменного тока датчика, пропорциональную измеряемой угловой скорости вращения, $F=f(n)$.

Разноуровневые задачи и задания.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Учебно-методическое пособие находится по адресу:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Prakhova15364.pdf

Задания включают вопросы и задачи по всем основным разделам дисциплины, а именно:

- 1) виды и методы измерений, типы автоматических систем;
- 2) погрешности индивидуальной градуировки средств измерений (СИ);
- 3) погрешности измерений технологических параметров и СИ;
- 4) датчики;
- 5) измерение основных технологических параметров (температура, давление, расход, уровень);
- 6) измерение состава и физико-химических свойств технологических сред;
- 7) релейные элементы;
- 8) логические устройства;
- 9) передача информации в системах автоматизации;
- 10) измерение технологических параметров в нефтегазовой промышленности.

Тест.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Вопрос 1

Автоматизация это:

Выберите один ответ:

1. Система автоматических воздействий на технологический процесс, обеспечивающий проведение его в заданном режиме, реализуемая при помощи технических средств по заданной программе
2. Область науки и техники охватывающая принципы и теорию управления производственными процессами и создание систем управления
- +3. Направление развития производственной деятельности, посвященное созданию технических средств для управления производственными процессами и передачи функций управления от человека к техническим устройствам

Вопрос 2

Измерительный преобразователь это:

Выберите один ответ:

- +1. Средство измерений, предназначенное для преобразования измеряемой величины в величину, учитываемую системой управления технологическим процессом
2. Измерительное средство, предназначенное для проверки других измерительных, средств путем преобразования системы кодирования сигналов
3. Техническое средство для преобразования аналоговых информационных сигналов в цифровой формат

Вопрос 3

Какие виды датчиков могут быть использованы для измерения температуры?

Выберите один или несколько ответов:

1. Флуоресцентные
2. Электромагнитные
3. Тахометрические
4. Тензометрические
- +5. Акустические
- +6. Радарные
7. Кориолисовы

Вопрос 4

Если при различных постоянных значениях внешнего воздействия на объект отклонение регули-

руемой величины от заданного значения по окончанию переходного процесса равно нулю, то эта АСУ:

Выберите один ответ:

- +1. Астатическая
- 2. Динамическая
- 3. Статическая

Вопрос 5

Электромагнитные расходомеры относятся к группе:

Выберите один ответ:

- 1. Расходомеров постоянного перепада давления
- +2. Расходомеров, в которых отсутствует перепад давления
- 3. Расходомеров переменного перепада давления

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Учебно-методическое пособие находится по адресу:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Tyncherov15115.pdf

Лабораторная работа №1

Тема: Исследование базовых логических элементов.

Цель работы:

Ознакомление с основными функциями и тестирование логических элементов: «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ», «НЕ», «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ», «И-ИЛИ-НЕ».

В работе исследуются простейшие комбинационные логические схемы типа «И-НЕ», «ИЛИ», «НЕ», «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ», «И-ИЛИ-НЕ», внутренняя структура которых построена на основе КМОП-логики (комплементарная структура «металл-окисел-полупроводник») и на основе которых строятся остальные логические схемы.

Лабораторная работа №2

Тема: Исследование комбинационных схем.

Цель работы:

Ознакомление с основными функциями и тестирование комбинационных схем на основе логических элементов.

В работе исследуются комбинационные схемы на основе логических элементов типа «И-НЕ», «НЕ», «ИЛИ-НЕ», внутренняя структура которых построена на основе КМОП-логики. Также в работе используются РС-цепочки в качестве инерционного элемента (элемента задержки).

Лабораторная работа №3

Тема: Исследование последовательных схем.

Цель работы:

Ознакомление с основными функциями и тестирование последовательностных схем на основе логических элементов.

В работе исследуются последовательностные схемы на основе логических элементов типа «И-НЕ», «НЕ», «ИЛИ-НЕ», внутренняя структура которых построена на основе КМОП-логики. Также в работе используются РС-цепочки в качестве инерционного элемента (элемента задержки).

Лабораторная работа №4

Тема: Исследование триггеров.

Цель работы:

Ознакомление с основными функциями и тестирование различных типов триггеров.

В работе исследуются триггеры, внутренняя структура которых построена на основе КМОП-логики.