

Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г. Октябрьском

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала ФГБОУ ВПО
УГНТУ в г. Октябрьском

профессор _____ В.Ш. Мухаметшин
(подпись) (Инициалы, фамилия)

(дата)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Датчики физических величин
наименование дисциплины (модуля)

Программа повышения квалификации специалистов среднего звена по специальностям:

42525 Инженер по автоматизированным системам управления технологическими процессами;
22544 Инженер по внедрению новой техники и технологии; 22560 Инженер по добыче нефти и га-
за; 22567 Инженер по защите информации; 22587 Инженер по контрольно-измерительным прибо-
рам и автоматике; 22623 Инженер по научно-технической информации; 22642 Инженер по органи-
зации управления производством; 22671 Инженер по подготовке и транспортировке нефти; 22751
Инженер по техническим средствам обучения; 42774 Инженер по управлению (оператор пульта
управления) критическим стендом; 22803 Инженер по эксплуатации нефтегазопроводов; 42805
Инженер по эксплуатации оборудования; 22806 Инженер по эксплуатации оборудования газовых
объектов; 42492 Инженер-конструктор-системотехник; 42493 Инженер-конструктор-схемотехник;
22824 Инженер-программист; 22864 Инженер-электроник; 42874 Инженер-энергетик службы
(группы) релейной защиты, автоматики, измерений и телемеханики, 19.012 Специалист по опера-
тивно-диспетчерскому управлению нефтегазовой отрасли, 19.008 Специалист по диспетчерско-
технологическому управлению нефтегазовой отрасли
(Код и наименование специальности/профессии) https://classdoc.ru/okpdr_letters/%D0%B8/

Форма обучения _____ очная, дистанционная _____
(Очная, очно-заочная, заочная)

Кафедра, обеспечивающая преподавание курса: Информационных технологий, математики и
естественных наук (ИТМЕН)

Трудоемкость курса: 108 часов

Октябрьский 2024
(Город)

Рабочую программу курса разработал:

Профессор кафедры ИТМЕН, д.т.н. _____

(должность, ученое звание, степень)

(подпись, дата)

Ассистент кафедры РРНГМ, д.РhD. _____

(должность, ученое звание, степень)

(подпись, дата)

К.Т. Тынчеров

(инициалы, фамилия)

М.В. Селиванова

(инициалы, фамилия)

Рецензент

Профессор кафедры МТМ, д.т.н. _____

(должность, ученое звание, степень)

(подпись, дата)

И.Г. Арсланов

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа курса рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИТМЕН, обеспечивающей преподавание курса _____, протокол № _____.
(дата)

Заведующий кафедрой ИТМЕН _____

(подпись, дата)

К.Т. Тынчеров

(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УР ИНГ
ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском

(подпись, дата)

Л.С. Кулешова

(инициалы, фамилия)

Председатель метод. совета ИНГ
ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском
канд. техн. наук, доцент

(подпись, дата)

Р.И. Сулейманов

(инициалы, фамилия)

Начальник УМО

(подпись, дата)

М.В. Горюнова

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ДОУ

(подпись, дата)

Л.Б. Ахметьянова

(инициалы, фамилия)

Год приема _____ г.

Рабочая программа зарегистрирована _____ № _____ в отделе МСОП и внесена
дата
в электронную базу данных

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего часов
Лекционные	18
Практические	16
Лабораторные	-
Аудиторные	36
Консультации <i>(при наличии)</i>	-
Самостоятельные	72
в т.ч. выполнение курсовой работы <i>(при наличии)</i>	-
Вид промежуточной аттестации (защита курсовой работы / курсового проекта, сдача зачета / диф. зачета, экзамена)	2
Итого по дисциплине	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ КУРСА

1.1	Изучение наиболее распространенных способов преобразования физических величин, контролируемых и измеряемых на объектах нефтегазового комплекса, в естественные и унифицированные выходные сигналы; Формирование физически обоснованного понимания возможности и роли каждого типа датчика при автоматизации конкретного технологического процесса.
1.2	Изучение истории развития, состояние и направления развития автоматизированных систем
1.3	При осуществлении профессиональной деятельности знание данной дисциплины: повысит качество сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими процессами; позволит квалифицированно выбирать датчики физических величин при построении систем автоматизации объектов нефтегазового комплекса.

2. МЕСТО КУРСА В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП	Профессиональный модуль. Дисциплины по выбору. Курс универсальный, т.е. подходит для любого желающего, независимо от направления обучения
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для успешного освоения дисциплины у студента должны быть входные знания, умения и компетенции по дисциплинам общего естественнонаучного (ЕН) и общепрофессионального (ОП) циклов
2.2	Дисциплины, модули и практики, для которых освоение данного курса необходимо как предшествующее:
2.2.1	<i>Математика: линейная алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ; Дискретная математика: теория множеств, теория графов, теория сетей (сети Петри); Информатика: теория кодирования, электротехника (электроника).</i>

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КУРСА

в соответствии с ФГОС 5.2. 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Шифр компетенции	Результат образования	
ОПК-1	знать:	основные источники информации, касающиеся датчиков

		контроля и систем регулирования извлечения углеводородов
	уметь:	анализировать новые направления в разработке датчиков контроля и систем регулирования извлечения углеводородов
	владеть:	профессиональной терминологией в области датчиков контроля и систем регулирования извлечения углеводородов
ПК-2	знать:	типовые схемы построения датчиков контроля и извлечения углеводородов, способы преобразования физических величин в естественные и унифицированные выходные сигналы
		современное состояние и тенденции развития датчиков и преобразователей информации систем контроля и регулирования извлечения углеводородов
		методические и нормативные материалы, сопровождающие проектирование производства и эксплуатацию датчиков контроля и систем регулирования извлечения углеводородов
		особенности объектов нефтегазовой промышленности с точки зрения применения на них датчиков контроля и систем регулирования извлечения углеводородов
	уметь:	определять значимые характеристики датчиков для контроля различных технологических параметров при извлечении углеводородов
		выбирать тип и модель датчика для контроля параметров технологических объектов систем автоматизации нефтегазового комплекса
		составлять регламенты технического и эксплуатационного обслуживания датчиков контроля и систем регулирования извлечения углеводородов
		выбирать датчики физических величин технологических объектов нефтегазовой промышленности с учетом их особенностей
	владеть:	навыками выбора конкретных типов датчиков с учетом ограничений, накладываемых на них условиями производства
		навыками анализа информации на сайтах производителей датчиков физических величин
		навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания датчиков физических величин
		навыками анализа применимости тех или иных датчиков физических величин технологических объектов при решении конкретной задачи по автоматизации производства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

4.1 Содержание курса

Форма обучения: очная

Код занятия	Наименование тем /вид занятия/	Кол-во ауд. часов	Кол-во часов СРС	Компетенции
1.1	Лекция 1. Основные метрологические термины и определения. Понятие измерения. Виды средств измерения	2	4	3-1, ОПК-1
1.2	Лекция 2. Системы и единицы физических величин. Метрологиче-	2	4	3-1, ОПК-1

	ские характеристики средств измерений. Градуировка и поверка средств измерений.			
1.3	Лекция 3. Электрические датчики механических величин	2	4	3-1, ОПК-1
1.4	Лекция 4. Методы и средства измерения основных технологических параметров	2	4	3-1, ОПК-1
1.5	Лекция 5. Методы и средства измерения вибрации	2	4	3-1, ОПК-1
1.6	Лекция 6. Релейные элементы.	2	6	3-1, ОПК-1
1.7	Лекция 7. Передача информации в системах автоматизации	2	6	3-1, ОПК-1
1.8	Лекция 8. Микропроцессоры. Основные сведения	2	6	3-1, ОПК-1
1.9	Лекция 9. Микропроцессоры. Тенденции развития микропроцессорной техники	2	6	3-1, ОПК-1
2	ПР Исследование работы датчиков физических величин	28	38	У-1, В-1, ОПК-1
	ИТОГО	36	72	108

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1	Изучение бесконтактных конечных выключателей и индуктивного преобразователя перемещений	4		
1	2	Изучение датчиков линейного перемещения	4		
1	3	Изучение датчиков частоты вращения	4		
1	4	Изучение датчиков углового положения	2		
-		ИТОГО:	14		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1	подготовка к сдаче зачета, экзамена	10		
1	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	38		
1	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	30		
-	ИТОГО:	78		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Предмет и задачи дисциплины. Основные термины и понятия. Современные системы автоматизации. Классификация, основные понятия и определения средств получения информации (измерительных преобразователей, датчиков). Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП).

Передаточная функция. Диапазон измеряемых (входных) и выходных значений. Точность.

Калибровка. Гистерезис. Нелинейность. Насыщение. Воспроизводимость. Мертвая зона. Разрешающая способность. Факторы окружающей среды. Выходной импеданс.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1	В процессе обучения используются следующие образовательные технологии: • информационные технологии (обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличение контактного взаимодействия с преподавателем, построение индивидуальных траектории подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний обучающихся); • работа в команде (совместная деятельность обучающихся в группе под руководством лидера, направленная на решение общих задач путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности); • проблемное обучение (стимулирование обучающихся к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы); • контекстное обучение (мотивация обучающихся к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением); • междисциплинарное обучение (использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемых задач).
5.2	В рамках дисциплины предусмотрены: • лекции; • практические занятия, во время которых обучаемым будут предоставлены реальные кейсы, решаемые специалистами по анализу данных: задачи с применением теории вероятности и их практическим решением на языке программирования Python; • самостоятельная работа обучающихся, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий, работа с лекциями-презентациями и учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету;
5.3	В процессе обучения используются активные и интерактивные формы проведения лекционных, практических/лабораторных занятий: • компьютерные симуляции на языке программирования Python, • разбор конкретных ситуаций, • групповые дискуссии.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / МДК

6.1. Контрольные вопросы и задания	
Рабочая программа курса обеспечена фондом оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации. Подготовлены тесты для проверки знаний с использованием персонального компьютера	
6.2. Вопросы для подготовки к зачету (тесты)	
1. Физической величиной называется: • принципы, используемые при измерении температуры, давления, расхода, уровня. • одно из свойств физического объекта (физической системы, явления или процесса), общее в качественном отношении для многих физических объектов (масса, длина, электрическое напряжение, температура и т. д.), но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них. • получение информации о фактическом состоянии некоторого объекта, о признаках и показателях его свойств.	

2. Размером физической величины (размером величины) называется

- выражение размера физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц измерения
- количественная определенность физической величины, присущая конкретному материальному объекту, системе, явлению или процессу.
- принцип, используемый при измерении температуры, давления, расхода, уровня

3. Размерностью физической величины (размерностью величины) называется

- экспериментальное определение количественных и качественных характеристик свойств объекта, наблюдаемых в реальном эксплуатационном режиме
- выражение в форме степенного одночлена, составленного из произведений символов основных физических величин в различных степенях и отражающего связь данной физической величины с физическими величинами, принятыми в данной системе величин за основные, с коэффициентом пропорциональности, равным 1.
- проводимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых значения искомых величин находят решением системы уравнений, получаемых при прямых измерениях (например, измерение массы отдельных гирь набора по известной массе одной из них и по результатам прямых сравнений масс различных сочетаний гирь).

4. Технический контроль это

- проверка соответствия объекта установленному техническому условию.
- совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с единицей и получение значения этой величины.
- наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности

5. Мерой называется

- средство измерения, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью
- грубое искажение результата измерения, являющееся следствием небрежности или низкой квалификации оператора, неожиданных внешних факторов
- качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях.

6. Метод непосредственной оценки это

- метод измерений, в котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой.
- метод измерений, при котором значение величины определяют непосредственно по показывающему средству измерений.
- метод сравнения с мерой, в котором на измерительный прибор воздействует разность между измеряемой величиной и известной, воспроизводимой величиной

7. Метод противопоставления это

- метод сравнения с мерой, в котором измеряемая величина и величина, воспроизводимая мерой, одновременно воздействуют на прибор сравнения, с помощью которого устанавливается соотношение между этими величинами
- метод сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают известной величиной, воспроизводимой мерой.
- метод сравнения с мерой, в котором на измерительный прибор воздействует разность между измеряемой величиной и известной, воспроизводимой величиной

8. Под погрешностью измерения как характеристикой точности подразумевают

- осуществление воздействий при испытаниях в отличие от контроля имеет целью определение характера и степени изменений объекта испытаний, возникающих в связи с этими

воздействиями.

- отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.
- получение информации о фактическом состоянии некоторого объекта, о признаках и показателях его свойств

9. Средство измерений это

- техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические характеристики.
- свойство качества измерения, отражающее близость его результатов к истинному значению измеряемой величины.
- метод сравнения с мерой, в котором измеряемая величина и величина, воспроизводимая мерой, одновременно воздействуют на прибор сравнения, с помощью которого устанавливается соотношение между этими величинами.

10. Достоверность измерений это

- степень доверия к результатам измерений.
- качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях
- технические характеристики средств измерений, оказывающие влияние на результат и погрешность измерений

11. Поверка – это

- определение метрологическим органом погрешности средств измерения и установление его пригодности к применению.
- мероприятие, направленное на выявление наличия личного состава подразделения во время вечернего (утреннего) построения путем переклички.
- определение измерительной установки, как совокупности измерительных преобразователей, измерительных приборов и вспомогательных устройств, соединенных между собой каналами связи.

12. Основной метрологической характеристикой средства измерения является его

- габаритные размеры в определенных температурных и влажностных условиях.
- погрешность.
- вес.

13. Поверочная схема – это

- это обобщенная характеристика средств измерений, определяемая пределами допускаемых основных и дополнительных погрешностей, а также рядом других свойств, влияющих на точность осуществляемых с их помощью измерений.
- составляющая погрешности средства измерений, возникающая дополнительно к основной погрешности вследствие отклонения какой-либо из влияющих величин от нормального ее значения или вследствие ее выхода за пределы нормальной области значений.
- утвержденный в установленном порядке документ, устанавливающий средства, методы и точность передачи размера единиц от эталона к рабочим СИ.

14. Чувствительность средства измерения – это

- степень отклика настройки индивидуума на поведенческие функции оппонента в условиях взаимоотношений.
- отношение изменения выходной величины к вызывающему его изменению входной величины
- разность между наибольшим и наименьшим значениями измерительного усилия при одноподнаправленном измерении значений измеряемой величины.

15. Порог чувствительности – это

- изменение входного сигнала, вызывающее наименьшее изменение выходного сигнала, которое может быть обнаружено наблюдателем с помощью данного средства измерения без дополнительных устройств.

- зависимость изменения метрологической характеристики от изменения влияющих величин
- функция влияния, которая позволяет определить не предельно возможные значения погрешности, а их статистические оценки.

16. Под регулировкой средств измерения понимается

- совокупность операций, имеющих целью уменьшить основную погрешность до значений, соответствующих пределам ее допускаемых значений путем компенсации систематической составляющей погрешности средств измерений, т. е. погрешности схемы, мультипликативной и аддитивной погрешностей
- процесс нанесения отметок на шкалы средств измерений, а также определение значений измеряемой величины, соответствующих уже нанесенным отметкам для составления градуировочных кривых или таблиц.
- шкала, снабженная некоторыми условными равномерно нанесенными делениями, например, через миллиметр или угловой градус.

17. Калибровка – это

- процесс нанесения отметок на шкалы средств измерений, а также определение значений измеряемой величины, соответствующих уже нанесенным отметкам для составления градуировочных кривых или таблиц.
- способ поверки измерительных средств, заключающийся в сравнении различных мер, их сочетаний или отметок шкал в различных комбинациях и вычислении по результатам сравнений значений отдельных мер или отметок шкалы исходя из известного значения одной из них.
- зависимость числа делений шкалы, пройденных указателем от значений измеряемой величины.

18. Концевые меры представляют собой

- наборы параллелепипедов из стали с двумя плоскими взаимно параллельными измерительными поверхностями. Они предназначены для непосредственного измерения линейных размеров, передачи размера единицы длины, поверки, градуировки и настройки
- меры, у которых размер определяется расстоянием между осями двух измерительных штрихов. Различают брусковые штриховые меры, измерительные металлические линейки, измерительные металлические рулетки.
- зависимость числа делений шкалы, пройденных указателем от значений измеряемой величины.

19. Абсолютный метод измерения – это

- оценка искомой величины или отклонений от нее по результатам измерения другой величины, связанной с искомой определенной зависимостью
- непосредственная оценка значения искомой величины или отклонений от нее путем прикладывания специальных измерительных приспособлений или приборов.
- определение измеряемой величины (ее оценка) с помощью мерительного инструмента, например измерение размеров изделия с помощью штангенциркуля;
- определение величины (ее оценка) отклонения замераемого размера от требуемой установленной меры или образца.

20. Метрологическая пригодность средств измерений в процессе их эксплуатации – это

- оценка искомой величины или отклонений от нее по результатам измерения другой величины, связанной с искомой определенной зависимостью.
- штангенциркули и другие штангенинструменты, микрометры гладкие и микрометрические инструменты (штихмасы, микрометрические головки, глубиномеры, все типы микрометрических трехточечных нутромеров)
- состояние средств измерений, при котором их метрологические характеристики обеспечивают необходимое качество реализации технологических процессов и функционирования систем управления ими

21. Механические термометры основаны на явлении

- теплового расширения тел.
- электромагнитной индукции.
- акустических преобразований.

22. Погрешности измерения температуры при помощи жидкостных механических термометров обусловлены

- автоматическими мостами и логометрами, питаемым постоянным, а иногда и переменным током
- различием температур жидкости в термобаллоне и в капилляре и зависят также от длины капилляра.
- изменением активного сопротивления чувствительного элемента, и термоэлектрического термометра (термопары), где при изменении температуры первичного преобразователя изменяется его термоЭДС.

23. Принцип действия термоэлектрического термометра (термопары) основан на

- термоэлектрическом явлении, в результате которого в цепи, состоящей из двух разнородных проводников, возникает термо-ЭДС, зависящая от температуры в местах соединений этих проводников.
- явлении оптики излучение нагретого тела, которое фокусируется и направляется на приемник
- излучении во всем спектральном диапазоне и преобразовании его в соответствующий сигнал

24. Приборы для измерения положительного избыточного давления называются

- вакуумметрами.
- манометрами.
- альтиметрами.

25. Расходом называется

- количество газа или жидкости, протекающее через поперечное сечение трубопровода в единицу времени.
- количество личного состава подразделения, выполняющего служебные обязанности вне места нахождения основного подразделения.
- количество сужающих устройств, применяемых при малых числах Рейнольдса (для веществ с большой вязкостью).

26. Число, или, правильнее, критерий Рейнольдса (Re), – это

- безразмерная величина, характеризующая отношение нелинейного и диссипативного членов в уравнении Навье-Стокса.
- рассчитанное экспериментально количество сужающих устройств трех типов: нормальная диафрагма, нормальное сопло и труба (сопло) Вентури
- результат измерения расхода жидкостей, газов и паров по перепаду давления.

27. Уровнемер – это

- измерительный прибор для определения соответствия горизонту.
- прибор, предназначенный для определения различий уровня развития интеллекта индивидуума в условиях конкретной социальной формации
- прибор, предназначенный для определения уровня содержимого в открытых и закрытых резервуарах, хранилищах и так далее.

28. Принцип действия манометрических термометров основан на:

- изменении давления газа, жидкости или насыщенного пара в замкнутом объеме в зависимости от температуры.
- изменениях в электростатическом поле
- переносе тепла потоком газа или жидкости от нагревателя к термочувствительному элементу.

29. Термометрический метод основан на:

- измерение зенитного угла и азимута наклона скважины.
- измерение удельного электрического сопротивления жидкости, заполняющей ствол скважины.
- регистрации изменений температуры при экзотермической реакции в процессе затвердевания цементного раствора.

30. Резистивиметрия – это

- измерение удельного электрического сопротивления жидкости, заполняющей ствол скважины
- измерение содержания воды в жидкости, заполняющей ствол скважины.
- измерение среднего диаметра скважины.

31. АГЗУ «Спутник-А» (рис. 3.2) предназначена для:

- автоматического замера дебита скважин, контроля за их работой, а также автоматической блокировки коллекторов при аварийном состоянии технологического процесса.
- термогидродинамических исследований действующих скважин в процессе контроля за разработкой нефтегазовых месторождений.
- автоматического измерения скорости потока жидкости по стволу скважины с целью определения характера (профиля) притока жидкости в эксплуатируемых нефтяных скважинах или профиля расхода (приемистости) воды в нагнетательных скважинах.

32. Электромагнитный канал связи основан на:

- передаче данных в эксплуатационной скважине по акустическому каналу связи. В скважине размещают электронный блок с автономным источником питания для измерения скважинных параметров и управления процессом передачи и передают кодированную информацию.
- электромагнитных волнах (токах растекания) между изолированным участком колонны буровых труб и породой. На поверхности земли сигнал принимается как разность потенциалов от растекания тока по горной породе между буровой колонной и приемной антенной, устанавливаемой в грунт на определенном расстоянии от буровой установки.
- исследовании профиля притока добывающих скважин с дебитами от 3–5 до 180– 00 м³/сут и в некоторых случаях для исследования нагнетательных скважин, имеющих небольшую производительность

33. Эффект Холла — это

- возникновение поперечного электрического поля и разности потенциалов в проводнике или полупроводнике, по которым проходит электрический ток, при помещении их в магнитное поле, перпендикулярное к направлению тока.
- способность вещества (как правило, в твёрдом кристаллическом или аморфном состоянии), в которых ниже определённой критической температуры (температуры Кюри) устанавливается дальний ферромагнитный порядок магнитных моментов атомов или ионов (в неметаллических кристаллах) или моментов коллективизированных электронов (в металлических кристаллах).
- если вещество, не обладающее собственными магнитными свойствами, ввести в сильное магнитное поле, электроны на атомных орбитах, представляющие собой микроскопические контуры с током, изменят характер своего движения таким образом, чтобы воспрепятствовать увеличению магнитного потока, то есть, создадут собственное магнитное поле, направленное в противоположную по сравнению с внешним полем сторону.

34. Антиферромагнетики — это

- вещества, в кристалле которых формируются две или более двух антипараллельно ориентированных подрешёток, магнитные моменты которых дают в сумме нулевую намагниченность в отсутствии магнитного поля.
- ионные кристаллы, содержащие магнитные ионы различных элементов или одного эле-

мента, но либо имеющие разную валентность, либо находящиеся в разных кристаллографических позициях.

- сильно разбавленные растворы замещения парамагнитных атомов, например Fe или Co в диамагнитной матрице Pd. В этих веществах атомные магнитные моменты распределены неупорядоченно (при наличии ферромагнитного порядка отсутствует атомный порядок).

35. Проводник с определенным постоянным сопротивлением называют

- резистором
- тиристором
- диодом
- клистроном
- реостатом

36. На рисунке в) изображено УГО

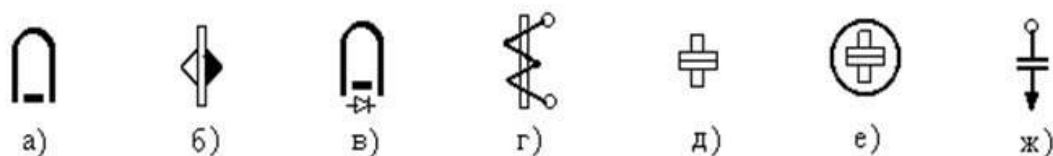


Рис.1. Условные обозначения на шкалах приборов различных систем

- прибора электродинамической системы
- прибора электромагнитной системы
- прибора магнитоэлектрической системы с выпрямительным механизмом
- прибора ферродинамической системы
- прибора с подвижным магнитом
- прибора магнитоэлектрической системы с подвижной рамкой

37. На рисунке а) изображено УГО

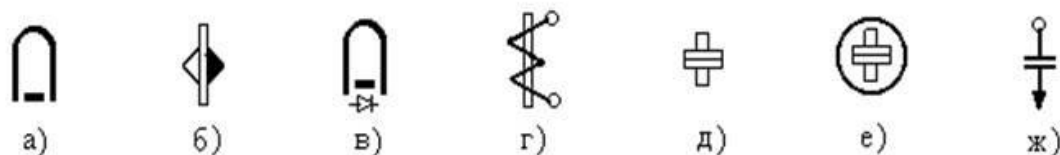


Рис.1. Условные обозначения на шкалах приборов различных систем

- прибора электродинамической системы
- прибора электромагнитной системы
- прибора магнитоэлектрической системы с выпрямительным механизмом
- прибора ферродинамической системы
- прибора с подвижным магнитом
- прибора магнитоэлектрической системы с подвижной рамкой

38. На рисунке г) изображено УГО

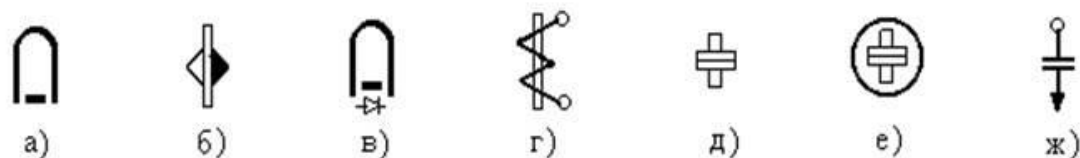


Рис.1. Условные обозначения на шкалах приборов различных систем

- прибора электродинамической системы
- прибора электромагнитной системы
- прибора магнитоэлектрической системы с выпрямительным механизмом
- прибора ферродинамической системы
- прибора с подвижным магнитом

- прибора магнитоэлектрической системы с подвижной рамкой

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА

7.1. Учебно-методическое обеспечение

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

7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для курса

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения курса	Ссылки на официальные сайты
СПС КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru
Электронная база данных «Scopus»	http://www.scopus.com
Электронная библиотечная система УГНТУ	http://bibl.rusoil.net/jirbis2/
Научная электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
Электронная база данных ZBMATH:	https://zbmath.org/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ / МДК

8.1. Перечень аудиторий, кабинетов, лабораторий, мастерских и пр., используемого при реализации дисциплины / МДК с перечнем основного оборудования

№ пп.	Наименование помещения*	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)**	Виды учебных занятий
1	Лекционная аудитория (125,126 или 107)	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Лекции
2	Лаборатория цифровой схемотехники, ауд. 308	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	ПЗ
3	Помещение для самостоятельной работы	Компьютеры, ноутбуки с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду УГНТУ	СРС

8.2. Перечень лицензионного программного обеспечения, используемого в учебном процессе при освоении курса

Перечень лицензионного программного обеспечения (далее - ПО), используемого в учебном процессе при освоении дисциплины / МДК, приведен в приложении [Б](#).

9. 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

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности курса основной и дополнительной учебной литературой

Датчики физических величин

наименование дисциплины (модуля)

Программа повышения квалификации

(Код и наименование специальности/профессии)

Форма обучения очная

(Очная, очно-заочная, заочная)

Кафедра, обеспечивающая преподавание курса: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН)

Основная литература:

Тынчеров, К. Т. Автоматизация производственных процессов и автоматика : учебное пособие / К. Т. Тынчеров, М. В. Селиванова ; УГНТУ, Октябрь. фил., каф. ИТМЕН. - 2-е изд., перераб. и доп. - Уфа : УГНТУ, 2019. - 2,65 Мб. - URL: (дата обращения: 13.01.2020) . - № гос. регистрации 0293

Дополнительная литература:

1. Промышленные датчики механических величин : учебное пособие / К. Т. Тынчеров, М. В. Селиванова ; УГНТУ, Октябрь. фил., каф. ИТМЕН. - 2-е изд., перераб. и доп. - Уфа : УГНТУ, 2019. - 2,01 Мб. - URL: (дата обращения: 13.01.2020) . - № гос. регистрации 0294
2. Датчики скорости вращения : учебно-методическое пособие / УГНТУ, Октябрь. фил., каф. ИТМЕН ; сост.: К. Т. Тынчеров, М. В. Селиванова. - Уфа : УГНТУ, 2016. - 1,16 Мб. - Текст : электронный.
3. Датчики технологической информации : учебно-методическое пособие / УГНТУ, Октябрь. фил., каф. ИТМЕН ; сост.: К. Т. Тынчеров, М. В. Селиванова. - Уфа : УГНТУ, 2016. - 1,02 Мб. - Текст : электронный.
4. Исследование датчика Холла : учебно-методическое пособие для выполнения практических, лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине "Измерения и контроль в технологических процессах нефтегазового производства" / УГНТУ, Октябрь. фил., каф. ИТМЕН ; сост.: К. Т. Тынчеров, М. В. Селиванова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,27 Мб. - URL: (дата обращения: 17.09.2021) . - Текст : электронный.

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности курса учебно-методическими изданиями

Датчики физических величин

наименование дисциплины (модуля)

Программа повышения квалификации

(Код и наименование специальности/профессии)

Форма обучения _____ очная _____

(Очная, очно-заочная, заочная)

Кафедра, обеспечивающая преподавание курса: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН)

Для изучения лекционного материала:

1. Электронные лекции-презентации в формате Microsoft PowerPoint и pdf №1-12

Для выполнения практических занятий:

1. Электронные задания - презентации для выполнения практических работ в формате Microsoft PowerPoint и pdf

Для выполнения СРО:

1. Электронные лекции - презентации в формате Microsoft PowerPoint и pdf №1-12
2. Электронные задания - презентации для выполнения практических работ в формате Microsoft PowerPoint и pdf.

Приложение Б

Перечень лицензионного программного обеспечения (далее - ПО), используемого в учебном процессе при освоении курса

Датчики физических величин

наименование дисциплины (модуля)	наименование курса

Программа повышения квалификации

(Код и наименование специальности/профессии)

Форма обучения очная
(Очная, очно-заочная, заочная)

Кафедра, обеспечивающая преподавание курса: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН)

№ пп.	Наименование ПО	Назначение ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия
1	eLIBRARY.RU	Регистрация в базе научной электронной библиотеке eLIBRARY	Лицензионное соглашение №7803 от 26.11.2012 г. бессрочно / сетевая (2 рм) eLIBRARY.RU.pdf Лицензионное соглашение № 7803 от 26.11.2012 г., Лицензионный договор № 542-03/2014К от 14.03.2014 г., ООО «Научная электронная библиотека»
2	Windows Professional Russian 8	Операционная система	Лицензия № 0005151387-1С-253405 от 16.12.2012 бессрочно / 100 рм / лицензиат УГНТУ
3	Office Professional, Plus 2010	Комплект офисных приложений	MICROSOFT LICENCE ORDER 5175755, бессрочно / лицензиат УГНТУ / 125 рм прилагается: 10) Office Professional, Plus 2010.pdf
4	AVP Kaspersky Lab	Антивирусная программа	Лицензия №1150-0003F4-0C2BC19F, бессрочно / лицензиат УГНТУ прилагается: Договор на поставку товара № 11-29 от 29.11.2007, ООО «Академия повышения конкурентоспособности» (В корпоративной системе УГНТУ Указано)

Составил: профессор _____
(должность) (подпись, дата)

К.Т. Тынчеров
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИТМЕН _____ К.Т. Тынчеров
(подпись, дата)

Аннотация к рабочей программе курса

Датчики физических величин

наименование дисциплины (модуля)

Программа повышения квалификации специалистов среднего звена по специальностям:

42525 Инженер по автоматизированным системам управления технологическими процессами;
22544 Инженер по внедрению новой техники и технологии; 22560 Инженер по добыче нефти и га-
за; 22567 Инженер по защите информации; 22587 Инженер по контрольно-измерительным прибо-
рам и автоматике; 22623 Инженер по научно-технической информации; 22642 Инженер по органи-
зации управления производством; 22671 Инженер по подготовке и транспортировке нефти; 22751
Инженер по техническим средствам обучения; 42774 Инженер по управлению (оператор пульта
управления) критическим стендом; 22803 Инженер по эксплуатации нефтегазопроводов; 42805
Инженер по эксплуатации оборудования; 22806 Инженер по эксплуатации оборудования газовых
объектов; 42492 Инженер-конструктор-системотехник; 42493 Инженер-конструктор-схемотехник;
22824 Инженер-программист; 22864 Инженер-электроник; 42874 Инженер-энергетик службы
(группы) релейной защиты, автоматике, измерений и телемеханики, 19.012 Специалист по опера-
тивно-диспетчерскому управлению нефтегазовой отрасли, 19.008 Специалист по диспетчерско-
технологическому управлению нефтегазовой отрасли

(Код и наименование специальности/профессии) https://classdoc.ru/okpdr_letters/%D0%B8/

Форма обучения

очная

(Очная, очно-заочная, заочная)

Кафедра, обеспечивающая преподавание курса: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН)

В результате освоения курса обучающийся должен

в соответствии с ФГОС 5.2. 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Шифр компетенции	Результат образования	
ОПК-1	знать:	основные источники информации, касающиеся датчиков контроля и систем регулирования извлечения углеводородов
	уметь:	анализировать новые направления в разработке датчиков контроля и систем регулирования извлечения углеводородов
	владеть:	профессиональной терминологией в области датчиков контроля и систем регулирования извлечения углеводородов
ПК-2	знать:	типовые схемы построения датчиков контроля и извлечения углеводородов, способы преобразования физических величин в естественные и унифицированные выходные сигналы
		современное состояние и тенденции развития датчиков и преобразователей информации систем контроля и регулирования извлечения углеводородов
		методические и нормативные материалы, сопровождающие проектирование производства и эксплуатацию датчиков контроля и систем регулирования извлечения углеводородов
		особенности объектов нефтегазовой промышленности с точки зрения применения на них датчиков контроля и систем регулирования извлечения углеводородов
	уметь:	определять значимые характеристики датчиков для контроля различных технологических параметров при извлечении углеводородов

		выбирать тип и модель датчика для контроля параметров технологических объектов систем автоматизации нефтегазового комплекса
		составлять регламенты технического и эксплуатационного обслуживания датчиков контроля и систем регулирования извлечения углеводородов
		выбирать датчики физических величин технологических объектов нефтегазовой промышленности с учетом их особенностей
	владеть:	навыками выбора конкретных типов датчиков с учетом ограничений, накладываемых на них условиями производства
		навыками анализа информации на сайтах производителей датчиков физических величин
		навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания датчиков физических величин
		навыками анализа применимости тех или иных датчиков физических величин технологических объектов при решении конкретной задачи по автоматизации производства

Разработчик (и):

Профессор кафедры ИТМЕН, д.т.н. _____
 (должность, ученое звание, степень) (подпись, дата)

К.Т. Тынчеров
 (инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИТМЕН _____
 (подпись, дата)

К.Т. Тынчеров
 (инициалы, фамилия)

**Дополнения и изменения в рабочей программе
курса на 20__/20__ уч. г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института нефти и газа ФГБОУ ВО
УГНТУ в г. Октябрьском

(Декан, директор) Наименование факультета, института, филиала)

(подпись) **В.Ш. Мухаметшин**
(Инициалы, фамилия)

(дата)

ПРОГРАММА КУРСА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Датчики физических величин

Форма обучения _____ очная _____
(Очная, очно-заочная, заочная)

Кафедра, обеспечивающая преподавание курса: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН)

Трудоемкость курса: 108 часов

В рабочую программу по курсу Цифровая схемотехника

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г. _____
номер, дата протокола заседания кафедры

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия
(аббревиатура выпускающей кафедры) (подпись, дата)

Дополнения и изменения в рабочей программе зарегистрированы _____ № _____

в отделе МСОП и внесены в электронную базу данных

дата

Заведующий кафедрой ИТМЕН

(подпись, дата)

К.Т. Тынчеров