

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 20.05.2018 14:15:44
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт геологии и нефтегазодобычи

Кафедра_Кибернетических систем

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель СПН

Кузяков О.Н.

(подпись)

« 29 » 08 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина **Технические измерения и приборы**

направление: 15.03.04 **Автоматизация технологических процессов и производств**

профиль: **Автоматизация технологических процессов и производств в
нефтяной и газовой промышленности**

квалификация – **бакалавр**

программа академического бакалавриата

форма обучения очная (4года) /заочная (5лет /заочная (3г.6мес.)

курс 3-4/4/3

семестр 6- 7/ 7-8/ 5-6

Аудиторные занятия - 93/36/32 час, в т.ч.:

Лекции – 62/ 18/18 час.

Практические занятия – не предусмотрены

Лабораторные занятия – 31/18/14 час.

Занятия в интерактивной форме - 21 час.

Самостоятельная работа – 195/252/256 час.

Контрольная работа (заочное отделение) /7/5 сем.

Курсовой проект 7/8/ 6 сем.

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 7/8 /6 сем.

Зачет 6 /7/5 сем

Общая трудоемкость – 288час. 8 зач. ед.

При разработке программы в основу положен Федеральный государственный образовательный стандарта по направлению **15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств** подготовки **бакалавров** утвержденный приказом **Министерства образования и науки Российской Федерации** от 12марта 2015г. № 200 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 марта 2015г.,регистрационный № 36578).

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Кибернетических систем»

Протокол № 1

«28» 08 2018 г.

Заведующий кафедрой д.т.н.,профессор



Кузяков О.Н.

Рабочую программу разработал:

доцент, к.т.н.



Овчинникова В.А.

1. Цели и задачи дисциплины

Цели:

-изучение теоретических основ, устройства и принципа действия технических средств и систем управления в области автоматизации технологических процессов нефтяной и газовой промышленности;

- выбор методов и средств измерений для систем автоматизации;

- обучение обучающихся технике измерений.

Задачи:

-развитие у обучающихся понимания физической сущности явлений, положенных в основу работы средств измерений, практических навыков расчета, выбора измерительных приборов и оценки результатов измерений;

- выбор средств и систем автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

-выбор технических средств и систем управления для решения практических задач и их использования в АСУ ТП нефтяной и газовой промышленности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Технические измерения и приборы» относится к вариативной части Блока1. Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: физика, электротехника, электроника и цифровая схемотехника, метрология, стандартизация и сертификация, средства автоматизации и управления.

Знания по дисциплине «Технические измерения и приборы» необходимы обучающимся для усвоения знаний по следующим дисциплинам:

« Технологические процессы автоматизированных производств»,

«Проектирование микропроцессорных систем автоматизации»,

«Автоматизация технологических процессов (часть 1)»,

«Автоматизация технологических процессов (часть 2)».

3.Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Номер/ индекс компете нций	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК-6.	Способность	Государственну	Применять	Навыками выбора

	<p>проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа.</p>	<p>ю систему приборов: принципы построения. Классификация средств измерения и автоматизации, основные ветви системы, принципы измерения технологических параметров. Статические и динамические характеристики средств измерений. Погрешности измерений: абсолютная, относительная и приведенная. Классы точности.</p>	<p>известные методы для автоматизации технологических процессов и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; дать обоснование выбора той или иной системы измерительных устройств для заданного объекта.</p>	<p>современных технических средств для контроля, автоматического регулирования, управления и сигнализации для АСУТП; практическими навыками решения конкретных технических вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств, управления процессами жизненного цикла продукции и ее качеством.</p>
ПК-7.	<p>Способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, технических средств и систем.</p>	<p>физические основы измерений; метрологическое обеспечение технических измерений; отечественные и зарубежные технические средства, применяемые для контроля, управления и регулирования; основные типы и области применения электронных приборов и устройств. Технические характеристики, выбранных средств измерения технологических</p>	<p>выполнять анализ технологических процессов, оборудования и приборов как объектов автоматизации и управления; определять метрологические характеристики приборов и системы контроля в целом, анализ их погрешностей. Технические характеристики, выбранных средств измерения технологических параметров: температуры, давления, уровня.</p>	<p>навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем и приборов для автоматизации; методиками поверки измерительных средств и приборов, методами определения метрологических характеристик приборов температуры, давления, уровня, методами определения температуры,</p>

		параметров: температуры, давления, уровня.		давления, уровня. погрешностей.
ПК-8.	Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством. технические характеристики, выбранных средств измерения технологических параметров: расхода, состава и качества.	знать: управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия в системе (АСУТП);технические характеристики, выбранных средств измерения технологических параметров: расхода, состава и качества.	уметь: выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации и преобразователи для полевого уровня АСУТП; разработать, читать и анализировать функциональную схему автоматизации объекта нефтяной и газовой промышленности, объектов теплоэнергетики. технические характеристики, выбранных средств измерения технологических параметров: расхода, состава и качества.	владеть: навыками анализа технологических процессов и выбора функциональных схем автоматизации и выбора технических средств полевого уровня: технические характеристики, выбранных средств измерения технологических параметров: расхода, состава и качества.

4.Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Метрологические характеристики	История дисциплины. Предмет и задачи дисциплины. Государственная система приборов: принципы построения,. Классификация средств измерения и

		<p>автоматизации, основные ветви системы. <i>Особенности применения преобразователей и датчиков при низких температурах в условиях Крайнего Севера</i></p>
		<p>Метрологическое обеспечение технических измерений. Нормирование характеристик средств измерения и автоматизации; типовые структуры средств измерения, информационная измерительная система. Погрешности измерений: абсолютная, относительная и приведенная. Классы точности.</p>
		<p>Статические и динамические характеристики средств измерений.</p>
2	Технологический параметр-температура	<p>Виды технических измерений.</p> <p>Измерение геометрических и механических величин. Измерение температуры. Общие сведения о температуре. Практические температурные шкалы. Средства измерения температуры.</p> <p>Термометры расширения, стеклянные.</p> <p>Жидкостные и манометрические, дилатометрические, биметаллические термометры.</p>
3	Термометры сопротивления	<p>Общие сведения о термометрах сопротивления. Устройства и типы промышленных термометров сопротивления. Измерительные схемы с термометрами сопротивления.</p>
		<p>Погрешности термометров сопротивления. Преобразователи измерительные нормирующие Ш 9321. Интеллектуальные преобразователи температуры отечественных и зарубежных фирм</p>
4	Термоэлектрические преобразователи	<p>Термоэлектрические преобразователи температуры. Основы теории. Устройство термоэлектрических термометров. Типы промышленных термоэлектрических преобразователей.</p> <p>Компенсация температуры свободных концов термопары. Измерение термо-ЭДС Компенсационный метод измерения термо-ЭДС. Автоматические потенциометры. Преобразователи измерительные нормирующие Ш 9322. Интеллектуальные термоэлектрические преобразователи температуры отечественных и зарубежных фирм</p>
5	Технологический параметр-давление	<p>Методы и приборы для измерения давления. Деформационные трубчатые пружины. Мембранные приборы для измерения малых давлений. Преобразователи давления с упругим чувствительным элементом (мембраны, сильфоны)</p>
		<p>Пьезометрические и тензометрические преобразователи давления.</p>
		<p>Интеллектуальные датчики давления</p>

		Преобразователи давления с емкостным и пьезорезистивным сенсором (Метран 150, Альбатрос 3051). Преобразователи давления с на основе кремниевого резонатора Приборы для измерения давления зарубежных фирм(Siemens Yokogawa, Emerson Krohne, Rosemount, Vega).
6	Технологический параметр- уровень	Приборы для измерения уровня: поплавковые, буйковые, гидростатические. Манометрические уровнемеры..Емкостные, радарные Приборы для измерения уровня зарубежных фирм(Siemens , Emerson Krohne Rosemount). Приборы для измерения уровня: поплавковые, буйковые, гидростатические. Преобразователь измерительный типа «Сапфир-22МП ДУ»УБЭМ, ДУУ. Ультразвуковые сигнализаторы уровня. Манометрические уровнемеры. Пьезометрические, емкостные, вибрационные, радарные уровнемеры
7	Технические средства в АСУ ТП	<i>Условия эксплуатации технических средств при низких температурах. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных технических средств в системах АСУ ТП.</i>
8	Технологический параметр- расход	Приборы для измерения расхода и количества вещества по перепаду давления в сужающем устройстве. Расходомеры постоянного перепада давления. Тахометрические расходомеры: турбинные. Электромагнитные расходомеры Вихревые расходомеры. Приборы для измерения расхода отечественных и зарубежных фирм(Сибна, Siemens Yokogawa, Emerson Krohne Rosemount, Vega). Измерение дебита нефтяных скважин Контрольно-измерительные приборы узла учета нефти (УУН) и блока контроля и качества (БКК) Ультразвуковые , термоанемометрические расходомеры Массовые (кориолисовые) расходомеры фирм (Siemens, Yokogawa, Emerson Krohne Rosemount, Endress Hauzer).
9	Состав, свойства веществ	Приборы для измерения состава и свойств веществ, экологических параметров, контроль качества продукции. Хроматографические анализаторы.

		<p>Детектирование анализируемых компонентов.</p> <p>Детектор по теплопроводности, пламенно-ионизационный.</p> <p>Газоанализаторы термохимические, оптические, фотоколориметры</p> <p>Приборы для измерения влажности газов.</p> <p>Измерение содержания воды в нефти. Измерение плотности и вязкости нефтепродуктов. Измерение содержания серы в товарной нефти. Определение нефти и нефтепродуктов в воде.</p> <p>Измерение концентрации водородных ионов.</p>
10	Интеллектуальные датчики	<p><i>Интеллектуальные датчики для технологических измерений отечественного производства для использования в условиях низких температур.</i></p> <p><i>Построение АСУ ТП на базе современных интеллектуальных преобразователей, датчиков и приборов отечественного производства в условиях Западно-Сибирского региона. Сравнительный анализ технических средств контрольно-измерительных приборов с зарубежными аналогами.</i></p>

4.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Технологические процессы автоматизированных производств			+	+	+	+	+	+		+
2.	Проектирование микропроцес-сорных систем автоматизации			+	+	+	+	+	+		+
3.	Автоматизация технологических процессов		+	+	+	+	+	+	+	+	+

4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Лаб. зан час.	СРС час.	Все-го час.	В т.ч. интер. ак. форме
1	Метрологические характеристики	4/0,5/0,5	2	6/20/20	12/20,5/20,5	2
2	Технологический параметр- температура	2/0,5/0,5	2	12/20/20	16/20,5/20,5	2
3	Термометры сопротивления.	4/0,5/1	4/4/2	24/25/25	34/29,5/28	2
4	Термоэлектрические преобразователи	4/0,5/1	2	12/22/25	18/22,5/26	2
5	Технологический параметр- давление	8/4/4	7/4/4	30/25/25	46/33/33	2
6	Технологический параметр- уровень	8/2/2	2	36/25/25	46/27/27	2
7	Технические средства в АСУ ТП	2/2/2	2	12/20/20	16/22/22	2
8	Технологический параметр- расход	14/3/3	4/4/4	28/35/36	46/42/43	2
9	Состав, свойства веществ	10/4/2	4/4/2	24/30/30	38/38/34	2
10	Интеллектуальные датчики	6/1/2	2/2/2	11/30/30	16/33/34	3
	ВСЕГО	62/18/18	31/18/14	195/252 /256	288/288/288	21

4.4 Перечень тем лекционных занятий

№ раздела	№ темы	Наименование тем и их содержание	Трудоем. час	Форми р. комп етенц.	Методы преподаван ия
1	1	6-ой семестр Введение. Предмет и задачи дисциплины.. Государственная система приборов: принципы построения, классификация средств измерения и автоматизации, основные ветви системы. <i>Особенности применения преобразователей и датчиков при низких температурах в условиях Крайнего Севера</i>	1/0,5/0,5	ПК-6 ПК-7 ПК-8,	Мультиме- дийная лекция
		Метрологическое обеспечение	2/0,5/0,5		Мультиме-

	2	технических измерений. Нормирование характеристик средств измерения и автоматизации; типовые структуры средств измерения, информационная измерительная система. Погрешности измерений: абсолютная, относительная и приведенная. Классы точности.			дидная лекция
	3	Статические и динамические характеристики средств измерений.	1/-/-		-/-
2	4	Виды технических измерений. Измерение геометрических и механических величин. Измерение температуры. Общие сведения о температуре. Практические температурные шкалы. Средства измерения температуры. Термометры расширения, стеклянные. Жидкостные и манометрические, дилатометрические, биметаллические термометры.	2/0,5/0,5		Мультимедийная лекция
3	5,6	Общие сведения о термометрах сопротивления. Устройства и типы промышленных термометров сопротивления. Измерительные схемы с термометрами сопротивления.	2/0,5/0,5		Мультимедийная лекция
	7	Погрешности термометров сопротивления. . Преобразователи измерительные нормирующие Ш 9321. Интеллектуальные преобразователи температуры отечественных и зарубежных фирм	2/0,5/0,5		Мультимедийная лекция
4	8	Термоэлектрические преобразователи температуры. Основы теории. Устройство термоэлектрических термометров. Типы промышленных термоэлектрических преобразователей. Компенсация температуры свободных концов термопары. Измерение термо-ЭДС	2/0,5/0,5		Мультимедийная лекция
	9	Компенсационный метод измерения термо-ЭДС. Автоматические	2/0,5/0,5		Мультимедийная лекция

		потенциометры. Преобразователи измерительные нормирующие Ш 9322. Интеллектуальные термоэлектрические преобразователи температуры отечественных и зарубежных фирм			дидная лекция
5	10	Методы и приборы для измерения давления. Деформационные трубчатые пружины. Мем-бранные приборы для измерения малых давлений.	1/1/1		Мультимедийная лекция
	11	Пьезометрические и тензометрические преобразователи давления.	1/1/1		
	12,13	Интеллектуальные датчики давления. Преобразователи давления с емкостным и пьезорезистивным сенсором (Метран 150, 3051). Преобразователи давления на основе кремниевого резонатора Приборы для измерения давления зарубежных фирм(Siemens Yokogawa, Emerson, Krohne, Rosemount, Vega).	6/2/2		Мультимедийная лекция
6	14,15	Приборы для измерения уровня: поплавковые, буйковые, гидростатические. Манометрические уровнемеры. Емкостные, радарные Приборы для измерения уровня зарубежных фирм(Siemens ,Yokogawa, Emerson Krohne Rosemount).	4/1/1		Мультимедийная лекция
	16	Преобразователь измерительный типа «Сапфир-22МП ДУ»УБ-ЭМ, ДУУ. Ультразвуковые сг Манометрические уровнемеры. Пьезометрические. емкостные, радарные анализаторы уровня.	2/0,5/0,5		Мультимедийная лекция
	17	Приборы для измерения уровня зарубежных фирм(Siemens ,Yokogawa, Emerson Krohne Rosemount).	2/1/1		-//-
	18	Технические средства в АСУ ТП Сравнительный анализ отечественных и зарубежных технических средств в	1/2/2		Мультимедийная

7		системах АСУ ТП. Условия эксплуатации технических средств при низких температурах.			лекция
8		7-ой семестр			-//-
	1,2	Приборы для измерения расхода и количества вещества по перепаду давления в сужающем устройстве.	3/1/1		
	3	Расходомеры постоянного перепада давления. Тахометрические расходомеры: турбинные.	1/-/-		-//-
	4	Электромагнитные расходомеры	2/0/0		-//-
	5,6	Вихревые расходомеры. Приборы для измерения расхода зарубежных фирм(Сибна, Siemens Yokogawa, Emerson, Krohne, Rosemount, Vega).	2/1/1		-//-
	7	Измерение дебита нефтяных скважин Контрольно-измерительные приборы УУН и БКК	2/-/-		-//-
	8	Ультразвуковые, термоанемометрические расходомеры	2/-/-		-//-
	9	9	Массовые (кориолисовые) расходомеры фирм(Siemens, Yokogawa, Emerson, Krohne, Rosemount, Vega).	2/1/1	
9	10	Приборы для измерения состава и свойств веществ, экологических параметров, контроль качества продукции.	2/-/-		-//-
	11	Хроматографические анализаторы. Детектирование анализируемых компонентов. Детектор по теплопроводности, пламенно-ионизационный.	2/-/-		-//-
	12	Газоанализаторы термохимические, оптические, фотоколориметры	2/1/0		-//-
	13	Приборы для измерения влажности газов.	2/0,5/0,5		-//-

	14	Измерение содержания воды в нефти. Измерение плотности и вязкости нефтепродуктов. Измерение содержания серы в товарной нефти. Определение нефти и нефтепродуктов в воде. Измерение концентрации водородных ионов. <i>Сравнительный анализ контрольно-измерительных приборов состава и качества с зарубежными аналогами .</i>	2/0,5/0,5		Мультимедийная лекция
10	15	Интеллектуальные датчики для технологических измерений отечественного производства для использования в условиях низких температур.	4/0,5/0,5		Мультимедийная лекция
	16	Построение АСУ ТП на базе современных интеллектуальных преобразователей, датчиков и приборов отечественного производства в условиях Западно-Сибирского региона.	2/0,5/0,5		Мультимедийная лекция
		Всего часов	62/18/18		

4.5 Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	№ темы	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1.	1,2,3	6-ой семестр Изучение приборов для измерения температуры. Термометры сопротивления. Электронный автоматический мост(Лр.№2)	4/2/2	ПК-6 ПК-7	Вирт.лаб.раб.
2.	4	Изучение приборов для измерения температуры. Электронный автоматический потенциометр(Лр.№4).	2/1/0	ПК-8	Вирт. лаб.раб

3.	5	Изучение приборов для измерения давления (Лр.№1)	4/2/2		Вирт. лаб.раб. Реальн.стенд
4.	5	Измерительные преобразователи Сапфир 22 ДИ(Лр.№3)	4/2/2		Вирт. лаб.раб. Реальн.стенд
5.	6	Изучение приборов для измерения уровня жидкостей. (Лр.№5)	2/1/0		Вирт. лаб.раб
1.	9	7-ой семестр Изучение принципа действия и устройства хроматографа. (Лр.№6)	4/4/2		Вирт. лаб.раб
2.	8	Изучение принципа действия вихревых счетчиков расхода и их поверка(Лр.№7)	4/2/1		Вирт. лаб.раб
3.	8	Счетчики вихревые ультразвуковые (СЖУ) (Лр.№8)	2/2/1		Вирт. лаб.раб. Реальн.стенд
4.	8	Массовые (кориолисовые) расходомеры	4/2/2		Вирт. лаб.раб
5.	9	Интеллектуальные датчики Изучение приборов для измерения концентрации водородных ионов. (Лр.№9)	1/0/2		Вирт. лаб.раб
		Всего часов:	31/18/14		

4.6 Перечень тем для самостоятельной работы

№ п/п	№ Раздела (модуля) темы	Наименование темы	Трудоемкость час.	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1	Погрешности измерения температуры в реальных условиях.	2	Атт. (бсем)	ПК-8 ПК-11,
2	7	Объект контроля - буровая установка, ГИВ. Измерение расхода бурового	6	Атт.	ПК-15,

		раствора.		(6сем)	ПК-17, ПК-18, ПК-26, ПК-27
3	2-9	Монтаж средств автомати-зации на оборудовании и трубопроводах.	8	КР (7сем)	
4	5	Методика расчета чувствительного элемента манометра	6	КР (7сем)	
5	6	Измерение уровня в скважинах.	2	Атт. (6сем)	
6	7	Структура и правила оформления научных и технических отчетов по ГОСТ 7.32-2001	6	КР (7сем)	
7	7	Основные правила выполнения схем автоматизации ГОСТ 21.408-2013	10	КР (7сем)	
8	8	Измерение расхода в скважине Групповые установки для автоматического измерения дебита скважин.	2 8	Атт. (7сем)	
9	2-3	Расчет измерительных схем для измерения температуры: а) термометром сопротивления; б) термоэлектрическими преобразователями.	4	КР (7сем)	
10	7-10	Технические средства автоматизации зарубежных фирм	28	Атт. (6сем)	
11		Выполнение курсовой работы,	115	КР	
		Итого	195		

4.7 Темы контрольных работ(для заочной формы обучения)

Задания подобраны таким образом, чтобы помочь студентам в усвоении разделов курса, связанных с выбором технических характеристик средств контроля и измерения технологических параметров, изучение теоретических основ, устройства и принципа действия технических средств в области автоматизации технологических процессов нефтяной и газовой промышленности.

Перечень тем и методические указания по выполнению контрольных работ прилагаются.

5. Перечень тем курсовых проектов

Курсовой проект по курсу “Технологические измерения и приборы” выполняется студентами очного и заочного обучения, в котором они осуществляют выбор технических средств для системы автоматизации объектов нефтяной и газовой промышленности.

Основной задачей проектирования является обоснование и выбор технических средств нижнего уровня автоматизированного управления технологическим процессом с использованием современных технических средств контроля и управления.

Темы курсового проекта выбираются на усмотрение студента после прохождения ими производственной практики при согласовании с преподавателем.

Объектами исследования при проектировании могут быть следующие установки и процессы:

1. Выбор средств измерения уровня в сепараторе С-1 на УПСВ.
2. Выбор средств измерения давления в сепараторе на ЦППН.
3. Выбор средств измерения температуры в печи на установке подготовки нефти.
4. Выбор средств измерения расхода топливного газа для трехфазного сепаратора на УПСВ.
5. Выбор средств измерения давления на кустовой насосной станции (КНС).
6. Выбор средств измерения давления на выходе компрессорной станции.
7. Выбор средств измерения давления в ректификационной колонне .
8. Выбор средств измерения температуры верха ректификационной колонны.
9. Выбор средств измерения на входе газораспределительной станции.
10. Выбор средств измерения перепада давления на фильтре узла учета нефти.
11. Выбор средств измерения температуры на узле учета нефти.
12. Выбор средств измерения температуры подшипников насосного агрегата.
13. Выбор средства измерения температуры на выходе ДНС.
14. Резервуарный парк. Разработка средств измерения уровня в резервуаре.
15. Выбор средства измерения дымовых газов в печи ПТБ-10.
16. Выбор средства измерения расхода воды на выходе из котла КВГМ.
17. Выбор средства измерения давление нефти на выходе ДНС.
18. Выбор средства измерения температуры пара на выходе котельного агрегата ДЕ.
19. Выбор средства измерения давления газа на выходе установки низкотемпературной сепарации газа.
20. Выбор средства измерения давления на входе установки осушки газа .
21. Выбор средства измерения уровня в электродегидраторе на установке подготовки нефти.
22. Выбор средств измерения уровня в отстойнике на УПН.
23. Выбор средства измерения температуры на выходе УПН.
24. Выбор средств измерения давления на входе насосного агрегата на КНС.
25. Выбор средства измерения температуры в десорбере установки регенерации ДЭГа.
26. Выбор средств измерения расхода на выходе КНС.
27. Выбор средств измерения и сигнализации уровня в резервуаре.
28. Выбор средств измерения уровня в концевой сепарационной установки на КСП.
29. Выбор средств измерения расхода газа в топку котла ТГМП.
30. Выбор средства измерения расхода газа на УКПГ.
31. Выбор средства измерения давления в магистральном газопроводе на УКПГ.
32. Выбор средства измерения давления на входе НПС.
33. Выбор средств измерения расхода воды на КНС.
34. Выбор средства измерения давления перегретого пара котельного агрегата.
35. Выбор средств измерения давления в сепараторе на комплексном сборном пункте (КСП).
36. Выбор средства измерения расхода на ГРС.
37. Выбор средства измерения температуры верха ректификационной колонны.

38. Выбор средства измерения давления верха ректификационной колонны.
39. Выбор средства измерения температуры нефти на выходе из печи
40. Расход газа на котельную.
41. Измерения температуры дымовых газов после сепаратора «Хитер-Триттер» на УПСВ.
42. Выбор средства измерения температуры дымовых газов на выходе трубчатой печи.
43. Выбор средств измерения давления газа на выходе газораспределительной станции.
44. Выбор средства измерения температуры на входе на УПСВ.
45. Выбор средства измерения давления перед низкотемпературным сепаратором.
46. Выбор средства измерения и сигнализации уровня в резервуаре на НПС.
47. Выбор средства измерения расхода газа на установке осушки газа.
48. Выбор средства измерения уровня в разделительной емкости на установке регенерации ДЭГа.
49. Выбор средства измерения и сигнализации температуры в дренажной емкости.
50. Выбор средства измерения давления в барабане котла.
51. Выбор средства измерения температуры в низкотемпературном сепараторе.
52. Выбор средства измерения температуры пара для испарителя.

Методические указания к курсовому проекту прилагаются.

6 Задания к контрольным мероприятиям

Тестовые задания для рейтинговой оценки знаний обучающихся по данной дисциплине прилагаются.

7. Рейтинговая оценка знаний студентов

по курсу «Технические измерения и приборы» для обучающихся 3,4 курса

направления 15.03.04- « Автоматизация технологических процессов и производств»
на 6,7 семестр

Таблица 1

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	Итого
20	30	40	100

Максимальное количество баллов (накопительная система)

Таблица 2

Виды контрольных мероприятий в баллах (6 семестр)

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Лабораторная работа №1	0-5	1-6
2	Лабораторная работа №2	0-5	7-8
3	Аудиторная самостоятельная работа по теме «Преобразователи температуры: устройство, принцип работы, характеристики, погрешности»	0-15	8
	Итого (за первую аттестацию)	0-25	
4	Лабораторная работа №3	0-5	9-12
5	Лабораторная работа №4	0-5	13-18
6	Аудиторная самостоятельная работа по теме «Преобразователи давления: устройство, принцип работы, характеристики,		16

	погрешности»	0-25	
	Итого(за втоую аттестацию)	0- 35	
7	Лабораторная работа №5 .	0-5	17
8	Аудиторная самостоятельная работа по теме «Преобразователи уровня: устройство, принцип работы, характеристики, погрешности отечественных и зарубежных фирм»	0-35	18
	Итого(за третью аттестацию)	0-40	
	Всего за семестр	0-100	

(7 семестр)

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

1 аттестация	2 аттестация	Итого
35	55	100

Максимальное количество баллов (накопительная система)

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Лабораторная работа №6	0-5	1-6
2	Аудиторная самостоятельная работа по теме «Приборы для измерения расхода и количества вещества: устройство, принцип работы, характеристики, погрешности» (по перепаду давления на сужающем устройстве ,постоянного перепада давления)	0-40	7-9
	Итого (за первую аттестацию)	45	
4	Лабораторная работа №7	0-5	8-9
5	Аудиторная самостоятельная работа по теме «Приборы для измерения расхода и количества вещества. Устройство, принцип работы, характеристики, погрешности отечественных и зарубежных фирм» (индукционные, массовые, ультразвуковые, вихревые, термоанемометрические)	0-20	10-14
6	Лабораторная работа №8	0-5	11-12
7	Лабораторная работа №9	0-5	13-14
8	Аудиторная самостоятельная работа по теме «Установки для определения дебита нефтяных скважин, узлы учета нефти, блоки контроля качества Устройство, принцип работы, характеристики, погрешности» Приборы для измерения состава и качества вещества	0-20	14-16
	Итого (за вторую аттестацию)	55	

	Всего (за семестр)	100	
--	--------------------	-----	--

Виды контрольных мероприятий в баллах при выполнении курсового проекта(7 семестр)

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	<p>Ознакомление со структурой, содержанием и оформлением курсового проекта.</p> <p>Описание и характеристика технологического объекта управления.</p> <p>Выбор объемов автоматизации.</p> <p>Описание схемы автоматизации.</p> <p>Обоснование и выбор технических средств для автоматизации данного технологического объекта</p> <p>Формирование литературных источников.</p>	0-26	1-4
2	Прочие	4	
	Итого	30	
3	<p>Современное состояние проблемы контроля.</p> <p>Выбор метода и средства измерения заданного технологического параметра.</p> <p>Расчет измерительной схемы преобразователя.</p> <p>Определение погрешностей средства измерения.</p> <p>Монтаж средства измерения. Выполнение чертежа датчика.</p>	0-26	5-11
4	Прочие	4	
	Итого	30	
5	Выполнение графической части курсового проекта.	0-40	12-14
	Итого	40	
	Всего	100	

8. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Электронный каталог библиотечно-издательского комплекса ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>
2. Научная электронная библиотека eLibrary.ru [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Полнотекстовая БД ТИУ [электронный ресурс]. URL:<http://elib.tsogu.ru>
4. ЭБС издательства «Лань» [электронный ресурс]. URL:<http://e.lanbook.com>

5. Система поддержки дистанционного обучения [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://educon.tyuiu.ru>
6. Электронный каталог библиотечно-издательского комплекса ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>
7. Единый портал тестирования в сфере образования [электронный ресурс]. URL: <http://www.i-exam.ru>
8. Международная Организация по Стандартизации – ISO <http://www.iso.ru>.
9. Официальный сайт компании «Метран»- «Emerson» [//www.emersonprocess.ru](http://www.emersonprocess.ru)
10. Официальный сайт компании «SIEMENS» [//www.Siemens.ru](http://www.Siemens.ru)
11. Официальный сайт компании «Yokogawa» [//www.Yokogawa.ru](http://www.Yokogawa.ru)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Проекционное оборудование для лекционной аудитории	1	Проведение лекций
ПК	4	Проведение виртуальных лабораторных работ
Программный пакет 3ds max4	2	Проведение виртуальных лабораторных работ

Лицензионное программное обеспечение

Ms Office Word, Ms Office Professional Plus

Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина «Технические измерения и приборы»

Форма обучения:

очная (4 г): 3,4 курс 6,7 семестр

заочная (5 л): 4 курс 7,8 семестр

заочная (3гбмес): 3 курс 5,6 семестр

Кафедра кибернетических систем

Код, направление подготовки 15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТюмГНГУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.Основная	Схиртладзе, Александр Георгиевич. Автоматизация технологических процессов и производств [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" направления подготовки "Автоматизированные технологии и производства" / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. - Москва : Абрис, 2012. - 565 с.	2012	У	Л, ЛР С	20	30	100	БИК	-

	Раннев, Георгий Георгиевич. Методы и средства измерений [Текст : Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 653700 "Приборостроение" специальности 190900 "Информационно-измерительная техника и технологии" / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. - 6-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 332 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Приборостроение). - Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2011/10/706104102.djvu	2010	у	Л,ЛР С	22+ЭР	30	100	БИК	+
	Лифиц, Иосиф Моисеевич. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Текст] : учебник для бакалавров: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим направлениям / И. М. Лифиц ; Рос. гос. торгово-эконом. ун-т. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт : ИД Юрайт, 2014. - 412 с. : табл.	2014	у	Л,ЛР С	25	30	100	БИК	-

	Лифиц, Иосиф Моисеевич. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Текст] : учебник для бакалавров: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим направлениям / И. М. Лифиц ; Рос. гос. торгово-эконом. ун-т. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт : ИД Юрайт, 2014. - 412 с. : табл.	2014	у	Л,ЛР С	25	30	100	БИК	-
2.Дополнительная	Процессы и аппараты нефтяной и газовой промышленности / И. А. Каменских, В. А. Ведерников, В. А., Овчинникова В.А. - Тюмень : ТюмГНГУ 2002. - 192 с	2002	УП	Л,ЛР С	35+ЭР	30	100	БИК	+

Зав. выпускающей кафедрой КС  О.Н. Кузяков
« 29 »  2018г.

Директор БИК  Д.Х. Каюкова
« 29 »  2018г.



