

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 20.05.2024 11:15:44
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2578d7400d1

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

Институт геологии и нефтегазодобычи
Кафедра: «Кибернетических систем»

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель СПН

 Кузнецов О.Н.
« 14 » 04 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»

направление: **15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»**

профиль: «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

программа академического бакалавриата

квалификация **бакалавр**

форма обучения: **очная/заочная (5лет)/заочная (3 г.6 мес.)**

курс: **3/3/4**

семестр: **5/6/7**

Аудиторная нагрузка 68/16/16 часов, в т.ч.:

Лекции – 34/8/8 час.

Практические занятия – *не предусмотрены*

Лабораторные занятия – 34/8/8 час.

Занятия в интерактивной форме 14 час.

Самостоятельная работа – 76/128/128 час

Курсовая работа – *не предусмотрена*

Контрольная работа (заочное обучение) – -/6/7 семестр

Расчётно-графическая работа – *не предусмотрена*

Виды промежуточной аттестации:

Экзамен – 5/6/7 семестр

Общая трудоемкость 144 часов, 4 зач. ед.

При разработке программы в основу положен Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению **15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»** подготовки **бакалавров** утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. N 200 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 марта 2015 г., регистрационный N 36578).

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Кибернетических систем»
Протокол № 9 « 14 » 04 2018 г.

Заведующий кафедрой



Кузяков О.Н.

Рабочую программу разработал:
ст.преподаватель



Лапик Н.В.

1.Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование знаний и навыков в изучении теории измерений и обеспечения их единства, освоение обучающимися теоретических основ метрологии, стандартизации и сертификации.

Основные разделы:

- основные понятия и определения современной метрологии;
- погрешности измерений; обработка результатов измерений, выбор средств измерений по точности;
- методы и средства их измерений;
- основы обеспечения единства измерений;
- стандартизация;
- сертификация;
- методы, средства и автоматизация измерений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули).

Курс разработан в предположении, что обучающиеся, приступая к изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», имеют достаточно хорошую теоретическую и практическую подготовку по ранее изучаемым дисциплинам. Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать следующие дисциплины: Математика, Физика.

Знания по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» необходимы обучающимся данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: Диагностика и надежность автоматизированных систем, Технические измерения и приборы, Микропроцессорная техника или Микропроцессорные системы автоматизации и управления, Автоматизация технологических процессов (части 1 и 2).

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Номер/ индекс компет енций	Содержание компетенции или ее части (в соответствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОПК-5	способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации, порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации; организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений; основы технического регулирования;	применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации: методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации; применять требования законодательных и нормативных правовых актов, методические рекомендации по метрологии, стандартизации, сертификации при участии в разработке проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств	навыками применения компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации;
ПК-9	способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять	методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических	разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля; применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации	навыками разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, навыками наладки, настройки, регулировки,

	<p>проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления</p>	<p>величин и передачи размера средствами измерений; методики обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля</p>		<p>обслуживанию технических средств и систем управления; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;</p>
ПК-10	<p>способность проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления</p>	<p>основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений; перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательной основе в области технического регулирования и метрологии;</p>	<p>Применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления;</p>	<p>навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;</p>
ПК-26	<p>способность участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления</p>	<p>стандарты, методические и нормативные материалы, сопровождающие проектирование производства и эксплуатацию средств технологического оснащения автоматизации и управления</p>	<p>выбирать инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации измерений; применять методы унификации и симплификации</p>	<p>методами проведения производственных испытаний вводимых в эксплуатацию технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления</p>

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основные понятия и определения современной метрологии	История развития дисциплины. Роль отечественных ученых в развитии России. Задачи и содержание дисциплины. Краткая история развития метрологии и измерительной техники. Сущность и содержание метрологии. Основные понятия метрологии. Величины, единицы величин, системы величин
2	Погрешности измерений; обработка результатов измерений, выбор средств измерений по точности	Измерения. Классификация видов и методов измерений. Погрешности измерений; вероятностные оценки погрешностей измерения. Классификация погрешностей, математические модели погрешностей, законы распределения погрешностей. Оценка погрешностей измерений: методы исключения грубых погрешностей, уменьшения систематических и случайных погрешностей. Стабилизация градуировочной характеристики, компенсация погрешностей
3	Методы и средства их измерений	Средства измерений; классификация; основы метрологического обеспечения; метрологические характеристики средств измерения и их нормирование. Классификация средств измерения. Режимы работы средств измерений: статический и динамический. Структурные схемы и свойства средств измерения в статическом режиме и динамическом режиме. Цифровые и аналоговые методы измерения параметров сигналов. Измерение разности фаз. Измерение напряжения. Цифровые методы измерения напряжения. Измерение электрических, магнитных и неэлектрических величин. Измерение неэлектрических параметров (деформации, вибрации, перемещения и др.) Основные принципы создания новых средств измерений.
4	Основы обеспечения единства измерений	Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений; структура и функции метрологической службы организаций, являющихся юридическими лицами. Метрологическая служба, государственные испытания, поверка и ревизия средств измерений. законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии,
5	Стандартизация	Цели, задачи и принципы стандартизации. Правовые основы и научная база стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Тенденции и основные направления развития стандартизации в Российской Федерации. Основы организации и технологии стандартизации
6	Сертификация	Основные цели, объекты, схемы и системы сертификации; обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации. Организационно - методические принципы сертификации соответствия продукции и услуг.
7	Методы, средства и автоматизация измерений	Система калибровки. Классификация автоматизированных средств измерений. Стандартные интерфейсы. Микропроцессорные средства измерений, компьютерно - измерительные системы. Методы построения автоматизированных средств измерений с использованием встроенных микропроцессорных систем и персональных компьютеров.

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

Таблица 3

№ 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
1.	Диагностика и надежность автоматизированных систем		+	+	+	+	+	+
2.	Технические измерения и приборы	+	+	+		+	+	+
3.	Микропроцессорная техника или Микропроцессорные системы автоматизации и управления					+	+	+
4.	Автоматизация технологических процессов (части 1 и 2)			+				+

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

Таблица 4

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час.	Лаб. зан., час.	СРС, час.	Всего, час.	В т.ч. в интерактивной форме, час.
1	Основные понятия и определения современной метрологии	6/1/1	4/2/2	12/19/19	22/22/22	4
2	Погрешности измерений; обработка результатов измерений, выбор средств измерений по точности	6/2/2	12/4/4	14/21/21	32/27/27	4
3	Методы и средства их измерений	6/1/1	14/2/2	6/22/22	26/25/25	2
4	Основы обеспечения единства измерений	4/1/1	-	8/15/15	12/16/16	2
5	Стандартизация	4/1/1	-	6/16/16	10/17/17	
6	Сертификация	4/1/1	-	15/13/13	19/14/14	
7	Методы, средства и автоматизация измерений	4/1/1	4/-/-	15/22/22	23/23/23	2
Всего:		34/8/8	34/8/8	76/128/128	144/144/144	14

4.4. Перечень тем лекционных занятий

Таблица 5

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	История дисциплины. Задачи и содержание дисциплины. Краткая история развития метрологии и измерительной техники.	2/-/-		

1	2	3	4	5	6
	2	Сущность и содержание метрологии. Основные понятия метрологии.	2/0,5/0,5	ОПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-26	<ul style="list-style-type: none"> • лекции визуализации в Power Point в диалоговом режиме; • групповые дискуссии, • обучающий контроль, информационные технологии: электронные учебники, система поддержки учебного процесса Educon
	3	Величины, единицы величин, системы величин	2/0,5/0,5		
2	4	Измерения. Классификация измерений. Шкалы измерений	1/0,5/0,5		
	5	Погрешности измерений классификация;	1/0,5/0,5		
	6	Математические модели погрешностей, законы распределения погрешностей.	2/0,5/0,5		
	7	Вероятностные оценки погрешностей измерений	1/0,5/0,5		
3	8	Средства измерений; классификация; метрологические характеристики средств измерения и их нормирование.	2/0,5/0,5		
	9	Режимы работы средств измерений.	2/0,5/0,5		
	10	Основные принципы создания новых средств измерений	2/0,5/0,5		
4	11	Правовые основы обеспечения единства измерений.	1/0,5/0,5		
	12	Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений	1/0,5/0,5		
	13	Метрологическая служба, государственные испытания, поверка и ревизия средств измерений.	1/0,5/0,5		
	14	Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии	1		
5	15	Цели, задачи и принципы стандартизации.	1/0,5/0,5		
	16	Правовые основы и научная база стандартизации.	1		
	17	Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.	1		
	18	Тенденции и основные направления развития стандартизации в Российской Федерации. Основы организации и технологии стандартизации	1/-/-		
6	19	Основные цели, объекты, схемы и системы сертификации	2/0,5/0,5		
	20	Обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации	1/-/-		
	21	Организационно - методические принципы сертификации соответствия продукции и услуг	1/0,5/0,5		
7	22	Система калибровки. Классификация автоматизированных средств измерений. Стандартные интерфейсы.	2/-/-		
	23	Микропроцессорные средства измерений, компьютерно - измерительные системы. Методы построения автоматизированных средств измерений с использованием встроенных микропроцессорных систем и персональных компьютеров.	1/0,5/0,5		
Итого:			34/8/8		

4.5. Перечень тем семинарских, практических занятий или лабораторных работ

Таблица 6

№ п/п	№ темы	Темы семинаров, практических и лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1	Вводное занятие. Знакомство с оборудованием лаборатории и техникой безопасности.	2	ОПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-26	Работа в малых группах, кейс-задачи
2	3,4,5,7,9	Изучение технических возможностей характеристик и функциональных возможностей осциллографа С1-70	8/2/2		
3	3,4,5,7,9	Изучение технических характеристик и функциональных возможностей импульсного генератора Г5-67.	8/2/2		
4	3,4,5,7,9	Изучение технических характеристик и функциональных возможностей электронного частотомера ЧЗ-34.	8/-/-		
5	3,4,5,6,7,8,9	Обработка результатов измерений по экспериментальным данным	8/4/4		
Итого:			34/8/8		

4.6. Перечень тем для самостоятельной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия преподавателя по курсу данной дисциплины являются изучение конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к лабораторным работам, их оформление.

Основными видами самостоятельной работы с обучающимися с участием преподавателей являются: текущие консультации; прием и защита лабораторных работ.

Таблица 7

№ раздела	№ темы	Наименование темы	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции	Виды контроля
1	2	3	4	5	6
1	2-3	Основные понятия и определения современной метрологии	8/8/8	ОПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-26	Тестирование
2	4-7	Погрешности измерений; обработка результатов измерений, выбор средств измерений по точности	10/12/12		Решение задач
3	8-10	Методы и средства их измерений	10/12/12		Тестирование
4	11-14	Основы обеспечения единства измерений	7/12/12		Тестирование
5	15-18	Стандартизация	7/12/12		Тестирование
6	19-21	Сертификация	7/12/12		Тестирование
7	22-23	Методы, средства и автоматизация измерений	7/12/12		Тестирование
8	8-10, 22-23	Изучение технических возможностей характеристик и функциональных возможностей осциллографа С1-70	5/10/10		Оформление и устная защита отчета по лабораторной работе
9	8-10, 22-23	Изучение технических характеристик и функциональных возможностей импульсного генератора Г5-67.	5/10/10		

10	8-10, 22-23	Изучение технических характеристик и функциональных возможностей электронного частотомера ЧЗ-34.	5/-/-		Оформление и устная защита отчета по лабораторной работе
11	4-7	Обработка результатов измерений по экспериментальным данным	5/10/10		
12	1-23	Контрольная работа по дисциплине	-/18/18		Письменная работа, устная защита
Итого:			76/128/ 128		

4.7. Тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены учебным планом

5. Рейтинговая оценка знаний обучающихся

Рейтинговая система оценки по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся 3 курса направления 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»
Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

Таблица 8

1-ая аттестация	2-ая аттестация	3-ая аттестация	Итого
20	30	50	100

Распределение баллов

Таблица 9

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Выполнение и защита лабораторных работ	0-7	1-6
2	Тестирование по теме «Основные понятия и определения современной метрологии»	0-5	2,3
3	Решение задач по теме «Измерения и методы измерений, обработка результатов измерений»	0-10	4,5
ИТОГО (за первую аттестацию)		0-22	
5	Выполнение и защита лабораторных работ	0-14	7-12
6	Тестирование по теме «Средства измерений, характеристики средств измерений»	0-12	6-8
7	Тестирование по теме «Основы обеспечения единства измерений»	0-12	9-12
ИТОГО (за вторую аттестацию)		0-38	
12	Выполнение и защита лабораторных работ	0-7	13-17
13	Тестирование по теме «Стандартизация»	0-11	13-14
14	Тестирование по теме «Сертификация»	0-11	14-15
15	Тестирование по теме «Методы, средства и автоматизация измерений»	0-11	16-17
ИТОГО (за третью аттестацию)		0-40	
ВСЕГО за семестр		0-100	

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1.	Сайт ФГБОУВО ТИУ	http://www.tyuiu.ru/
2.	Система поддержки дистанционного обучения Educon	http://educon.tsogu.ru:8081/
3.	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	http://webirbis.tsogu.ru/
4.	Электронная библиотечная система eLib	http://elib.tsogu.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLibrary.ru	http://elibrary.ru/defaultx.asp
6.	ЭБС издательства «Лань»	http://e.lanbook.com
7.	Образовательный математический сайт	http://www.exponenta.ru
8.	Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта)	http://www.gost.ru/wps/portal/
9.	Официальный сайт компании «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru
10.	Международная Электротехническая Комиссия МЭК	http://www.iec.ch
11.	Международная Организация по Стандартизации ISO	http://www.iso.org/iso.ru
12.	Единый портал тестирования в сфере образования	http://www.i-exam.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Таблица 11

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Осциллограф С1-70, С1-74	2	Проведение измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов
Генератор импульсов Г5-67	2	Проведение измерений частотных и временных параметров импульсных сигналов
Электронносчетный частотомер ЧЗ-34	1	Проведение измерений частотных и временных параметров электрических сигналов

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина <u>Метрология, стандартизация и сертификация</u>	Форма обучения:
Кафедра <u>Кибернетических систем</u>	Очная: 3 курс, 5 семестр
Код, направление подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств	Заочная 5 лет/заочная 3 года бмес: 4/4 курс, 8/7 семестр

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная и 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 ЭБС ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. Основная литература	Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум /А.Г.Сергеев.- 2-е изд., пер. и доп. – Электро.дан.col. – М : Издательство Юрайт, 2015 – 838 с. http://www.biblio-online.ru/book/1CEC0D2A-56B2-4F2E-9DBE-13571FFC5F0E	2015	У	Л, ЛР,С	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Юрайт
	Лифиц, Иосиф Моисеевич. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Электронный ресурс]: электронный учебник : учебник для студентов вузов/ И. М. Лифиц ; ТюмГНГУ. - 9-е изд. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2010. - эл. опт. диск (CD-ROM).- (Электронные учебники издательства "Юрайт" : книги для настоящих и будущих профессионалов). - Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2012/07	2010	У	Л, ЛР,С	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Юрайт
	Латышенко, Константин Павлович. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 2 в 2 кн. Книга 1 [Текст] : Учебник / К. П. Латышенко. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 292 с. - (Университеты России). (Университеты России). - http://www.biblio-online.ru/book/21E93C5A-8D60-45D8-BD29-1DD9DAB20E72	2018	У	Л, ЛР,С	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Юрайт
	Волегов, Алексей Сергеевич. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин [Текст] :	2018	УП	Л, ЛР,С	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Юрайт

