

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавкатович

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.11.2021 00:09:00

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a582519fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



« 02 » 09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки

15.03.04. – Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки - 2021

Грозный – 2021

1. Цели и задачи дисциплины

Состоит в формировании у студентов представления об основах метрологии, стандартизации и сертификации. На основании полученных знаний специалисты должны овладеть системой навыков, необходимых для выбора, создания, внедрения и эксплуатации автоматизированных средств технологических измерений, а также информационного и метрологического обеспечения систем автоматизации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла. Для изучения курса требуется знание дисциплин: «Высшая математика», «Физика».

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: «Автоматизация технологических процессов и производств», «Проектирование автоматизированных систем», «Управляющие микропроцессорные комплексы», «Устройства цифровой автоматики», «Системы автоматического управления».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и

систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);

- способностью 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 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 (ПК-9); способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий (ПК-23);

- способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем (ПК-24);

- способностью участвовать в организации приемки и освоения, вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-26).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации управлению качеством;
- основы технического регулирования;

- систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений;
- 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 величин и передачи размера средствами измерений;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;
- способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами;

уметь:

- применять: контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления;
- применять: методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации; методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества;
- применять: методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения,

владеть:

- навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;
- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы 180 часов.

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
			4	
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	80/2,2	24/0,7	80/2,2	14/0,4
В том числе:				
Лекции	32/0,8	10/0,3	32/0,8	8/0,2
Практические занятия	16/0,4	6/0,16	16/0,4	4/0,1
Семинары				
Лабораторные работы	32/0,8	8/0,2	32/0,8	6/0,16
Самостоятельная работа (всего)	100/2,8	156/4,3	100/2,8	162/4,5
В том числе:				
Курсовая работа (проект)				
Расчетно-графические работы				
ИТР				
Рефераты				
Доклады	55/1,5		55/1,5	
Презентации				
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам	30/0,83	95/2,63	30/0,83	95/2,63
Подготовка к практическим занятиям	15/0,4	61/1,69	15/0,4	61/1,69
Подготовка к зачету				
Вид промежуточной аттестации				
Вид отчетности	ЭКЗ			
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах		180	
	ВСЕГО в зач. единицах		5	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Часы лабораторных занятий	Всего часов
5 семестр					
1.	Понятие о метрологическом обеспечении.	2			2
2.	Виды и методы измерений.	4/2	4/2	10	18

3.	Погрешности измерений. Виды средств измерений.	4/2	6/2	14	24
4.	Обеспечение единства измерений в РФ.	2		4	6
5.	Основные принципы, цели и задачи и стандартизации.	8/2	2		10
6.	Международные стандарты качества	4	2	2	8
7.	Основные понятия, цели и объекты сертификации.	4/2	2	2	6
8.	Органы по сертификации	4			4
	Итого:	32	16	32	80

5.2 Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела
1.	Понятие о метрологическом обеспечении.	Основные термины, применяемые в метрологии. Понятие метрологического обеспечения, обеспечение разных видов работ.
2.	Виды и методы измерений.	Измерения, испытания. Физические величины, эталоны. Схема передачи размеров. Методы измерений.
3.	Погрешности измерений. Виды средств измерений.	Погрешности, их виды. Качество измерений. Средства измерения. Технические характеристики средств измерений. Поверка (калибровка) средств измерений
4.	Обеспечение единства измерений в РФ.	Правовые основы метрологического обеспечения и основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Метрологический надзор и контроль, структура и функции метрологической службы предприятия

5.	Основные принципы, цели и задачи и стандартизации.	Основные понятия стандартизации. Основные принципы технического регулирования. Основные принципы, цели и задачи стандартизации. Понятие качества. Управление качеством
6.	Международные стандарты качества	Правовые основы технического регулирования стандартизации, сертификации. Международная организация по стандартизации. Международные стандарты качества. Виды стандартов. Методы стандартизации.
7.	Основные понятия, цели и объекты сертификации	Основные понятия и определения в области сертификации. Правовые основы сертификации. Подтверждение соответствия Формы подтверждения соответствия.
8.	Органы по сертификации	Сертификация систем качества. Схемы сертификации системы качества Органы по сертификации

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий (семинаров)
1.	Виды и методы измерений.	Основные операции при поверке счетчиков. Опробование и проверка правильности работы счетного механизма, индикатора функционирования испытательных выходов. Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода). Проверка стартового тока (чувствительности)
2.	Погрешности измерений. Виды средств измерений.	Определение основной относительной приведенной погрешности. Оформление результатов поверки. Изучение программной среды ТЕСТ-СОФТ для работы в составе установки Нева Тест 3303Л. Основные операции в программной среде ТЕСТ-СОФТ.

3.	Обеспечение единства измерений в РФ.	Изучение универсальной поверочной установки Нева Тест 3303Л. Назначение и принцип работы универсальной поверочной установки Нева Тест 3303Л.
4.	Международные стандарты качества	Принцип работы программы Тест-Софт.
5.	Органы по сертификации	Формирование протоколов поверки.

5.4. Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)
1.	Виды и методы измерений.	Схема передачи размеров. Математическая обработка результатов прямых равноточных измерений
2.	Погрешности измерений. Виды средств измерений.	Погрешности измерений и их классификация Поверка манометра. Присвоение класса точности. Проверка результата измеренного значения на грубую погрешность при заданной доверительной вероятности. Погрешности измерений с многократными наблюдениями. Исследование случайных погрешностей
3.	Основные принципы, цели и задачи и стандартизации.	Правовые основы технического регулирования стандартизации, сертификации
4.	Международные стандарты качества	Международная организация по стандартизации.
5.	Основные понятия, цели и объекты сертификации.	Сертификация систем качества. Схемы сертификации системы качества.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа по данной дисциплине представлена в виде тем, к которым студенты самостоятельно подготавливают доклады.

СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работу с лекционным материалом;
- подготовку к практическим занятиям;
- обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса (рекомендуется в случае недостаточного усвоения материала, а также студентам, пропустившим аудиторные занятия по какой-либо теме);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку (используется для тем, не вошедших в лекционный курс, но имеющих непосредственное отношение к данной дисциплине);
- подготовку к экзамену.

Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей. В частности, предусмотрена процедура защиты практических работ.

Таблица 6

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Исторические основы развития стандартизации в России
2	Развитие стандартизации на международном, региональном и национальном уровнях.
3	Международная организация по стандартизации (ИСО)
4	Основные положения государственной системы технического регулирования и стандартизации
5	Общероссийские классификаторы, ЕСКК, ЕДСККП
6	ЕСКД, ЕСТД, ЕСТП, СНИП, ГСИ
7	Содержание и применение технических регламентов

8	Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента
9	Порядок разработки стандартов
10	Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов
11	Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий
12	Регистр систем качества
13	Сертификация систем качества (производства)
14	Сертификация услуг

Учебно-методическое обеспечение к самостоятельной работе:

1. Павлов, А.В. Нелинейные системы автоматического управления/ А.В. Павлов, А.Ю. Журавлев. - Сумы: СумГУ, 2016. - 79 с.
2. Бортаковский, А.С. Нелинейные системы управления: описание, анализ и синтез / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев, Е.А. Руденко. - М.: Вузовская книга, 2011. - 312 с.

7. Оценочные средства

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

ВОПРОСЫ К ОПРОСУ РАЗДЕЛ №1

1. Основные термины, применяемые в метрологии;
2. Понятие метрологического обеспечения, обеспечение разных видов работ;
3. Правовые основы метрологического обеспечения и основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений;

10	9.92	10.03								
20	19.96	20.05								
30	30.09	29.99								
40	39.9	40.01								

Выполнение задачи произвести в следующем порядке.

1. Определить абсолютную погрешность прибора.

Абсолютная погрешность прибора (Δ)- это разность между показанием прибора ($X_{п}$) и действительным значением измеряемой величины ($X_{д}$).

Абсолютная погрешность определяется по формуле:

$$\Delta = X_{п} - X_{д} \quad (2.1)$$

2. Определить относительную погрешность прибора.

Относительная погрешность прибора (δ) – это отношение абсолютной погрешности прибора (Δ) к действительному значению измеряемой величины ($X_{д}$) в этой точке и выраженное в процентах. Относительная погрешность определяется по формуле:

$$\delta = \frac{\Delta}{X_{д}} * 100 \quad (2.2)$$

3. Определить относительную приведенную погрешность.

Относительная приведённая погрешность ($\Delta_{пр}$) прибора – это отношение абсолютной погрешности прибора (Δ) к пределу шкалы прибора и выраженное в процентах.

$$\Delta_{пр} = \frac{\Delta}{X_{max} - X_{min}} * 100 \quad (2.3)$$

где X_{max} или X_{min} – верхнее и нижнее значение шкалы прибора.

4. Определить вариацию.

Вариацией (В) называется разность показаний прибора при прямом и обратном ходе указателя шкалы прибора.

$$B = X_{п(п.х.)} - X_{п(о.х.)} \quad (2.4)$$

5. Определить приведённую вариацию

Приведённой вариацией (ε) называется отношение разности показаний прибора при прямом и обратном ходе указателя шкалы в одной и той же точке к пределу шкалы прибора и выраженное в процентах.

$$\varepsilon = \frac{B}{X_{\max} - X_{\min}} * 100 \quad (2.5)$$

6. Руководствуясь следующим определением присваивается класс точности прибора.

Классом точности называется максимальное значение относительной приведённой погрешности округлённое до ближайшего наибольшего стандартного значения.

Стандартный ряд классов точности:

(1; 1.5; 2; 2.5; 3; 4; 5; 6)*10ⁿ где n=1, 0, -1, -2, и т.д.

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Лабораторная работа №1 для проведения текущего контроля

Название: Изучение универсальной поверочной установки НЕВА ТЕСТ 3303Л

Цель работы: Изучение и закрепление принципов работы установки НЕВА ТЕСТ 3303Л автоматической трехфазной для поверки счетчиков электроэнергии, ознакомление с ее конструкцией, а также изучение правил ее использования и технического обслуживания.

Общее задание:

1. Изучить принцип работы, основные технические и метрологические характеристики трехфазной установки НЕВА ТЕСТ 3303Л.
2. Изучить основные технические и метрологические характеристики трехфазного электрического счетчика типа Энергия Плюс-3.

3. Выполнить поверку трехфазного электрического счетчика типа Энергия Плюс-3 в ручном режиме на установке НЕВА ТЕСТ 3303Л.
4. Результаты поверки занести в протокол поверки (приложение Г)

Контрольные вопросы к отчету по лабораторной работе №1

1. Определение относительной погрешности;
2. Определение стандартного отклонения (S) при определении погрешности;
3. Проверка отсутствия самохода;
4. Проверка стартового тока;
5. Проверка постоянной счетчика;
6. Проверка счетного механизма;
7. Определение погрешностей при смене чередования фаз;

Вопросы к 1-ой рубежной аттестации по дисциплине « Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Основные термины, применяемые в метрологии.
2. Понятие метрологического обеспечения, обеспечение разных видов работ.
3. Измерения, испытания.
4. Физические величины, эталоны.
5. Схема передачи размеров.
6. Методы измерений.
7. Шкалы

8. Погрешности, их виды. Качество измерений.
9. Средства измерения.
10. Технические характеристики средств измерений.
11. Поверка (калибровка) средств измерений
12. Правовые основы метрологического обеспечения и основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
13. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.
14. Метрологический надзор и контроль, структура и функции метрологической службы предприятия.

Образец билета к 1-ой рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

Дисциплина "**Метрология, стандартизация и сертификация**"

ИЭ _____ направление АТПП _____ семестр 4 _____

1. Основные термины, применяемые в метрологии.
2. Метрологический надзор и контроль, структура и функции метрологической службы предприятия.

« _____ » _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____

Вопросы ко 2-ой рубежной аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Основные понятия стандартизации.
2. Основные принципы технического регулирования.
3. Основные принципы, цели и задачи стандартизации.
4. Понятие качества. Управление качеством
5. Правовые основы технического регулирования стандартизации,

- сертификации.
6. Международная организация по стандартизации.
 7. Международные стандарты качества.
 8. Виды стандартов.
 9. Методы стандартизации.
 10. Основные понятия и определения в области сертификации.
 11. Правовые основы сертификации.
 12. Подтверждение соответствия.
 13. Формы подтверждения соответствия.
 14. Сертификация систем качества.
 15. Схемы сертификации системы качества.
 16. Органы по сертификации.

Образец билета ко2-ой рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

Дисциплина "**Метрология, стандартизация и сертификация**"

ИЭ _____ направление __АТПП____ семестр__4__

1. Основные понятия стандартизации

2. Органы по сертификации.

«_____» _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____

Вопросы к экзамену по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Основные термины, применяемые в метрологии.
2. Понятие метрологического обеспечения, обеспечение разных видов работ.
3. Измерения, испытания.
4. Физические величины, эталоны.
5. Схема передачи размеров.
6. Методы измерений.
7. Шкалы
8. Погрешности, их виды. Качество измерений.
9. Средства измерения.
10. Технические характеристики средств измерений.
11. Поверка (калибровка) средств измерений
12. Правовые основы метрологического обеспечения и основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
13. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.
14. Метрологический надзор и контроль, структура и функции метрологической службы предприятия
15. Основные понятия стандартизации.
16. Основные принципы технического регулирования.
17. Основные принципы, цели и задачи стандартизации.
18. Понятие качества. Управление качеством
19. Правовые основы технического регулирования стандартизации, сертификации.
20. Международная организация по стандартизации.
21. Международные стандарты качества.
22. Виды стандартов.
23. Методы стандартизации.
24. Основные понятия и определения в области сертификации.
25. Правовые основы сертификации.
26. Подтверждение соответствия.
27. Формы подтверждения соответствия.
28. Сертификация систем качества.
29. Схемы сертификации системы качества.
30. Органы по сертификации.

Образец билета к экзамену

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

Дисциплина "Метрология, стандартизация и сертификация"

ИЭ _____ направление __АТПП__ семестр __4__

1. Основные понятия стандартизации

2. Органы по сертификации.

УТВЕРЖДАЮ:

«_____» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная учебная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Технические измерения. Лабораторный практикум Гордиенко В.Е., Гордиенко Е.Г., Норин В.А., Абросимова А.А., Новиков В.И., Трунова Е.В. 2016, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС WWW.iprbookshop.ru

2. Метрология, стандартизация, сертификация. Практикум Сагалович С.Я., Андрюхина Т.Н., Ситкина Л.П. 2016, Вузовское образование ЭБС WWW.iprbookshop.ru

3. Основы стандартизации, сертификации, метрологии в вопросах и ответах. Учебное пособие Андреева Н.П., Гизитдинова Г.А, Сафиуллина Е.А., Петрушин Н.А. 2018, Набережночелнинский государственный педагогический университет ЭБС WWW.iprbookshop.ru

4. Метрология, стандартизация и сертификация. Конспект лекций для бакалавров дневного, заочного отделений, обучающихся по направлениям 15.03.01, 15.03.05, 20.03.01 Червяков В.М., Пилягина А.О., Галкин П.А. 2015, Тамбовский государственный технический университет, ЭБС WWW.iprbookshop.ru

б) дополнительная учебная литература

1. Метрология, стандартизация, сертификация. Практикум Сагалович С.Я., Андрюхина Т.Н., Ситкина Л.П. 2016, Вузовское образование ЭБС WWW.iprbookshop.ru

2. Метрология. Учебное пособие Шелепаев А.Г. 2014, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС WWW.iprbookshop.ru

в) интернет ресурсы

1. WWW.iprbookshop.ru
2. <http://www.metrologu.ru>. Электронный ресурс

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по дисциплине читаются в учебных аудиториях корпуса ГГНТУ. Практические занятия проводятся в специализированных учебных лабораториях АСУТП кафедры «АТПШ».

Студенты полностью обеспечены учебными и методическими материалами, разработанными на кафедре для организации их обучения и контроля его результатов. Также аудитория «» оборудована учебно-лабораторным стендом «Поверочная установка НЕВА ТЕСТ 3303л», предназначенным для проведения лабораторных и практических занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация».

Составитель:

Ст. преп. каф. «АТПП»



/Муртазова Х.Т./

Согласовано:

И.о. зав. кафедрой «АТПП»



/Хакимов З.Л./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./