

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Миниев Маромед Шагалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.11.2024 11:22:25

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304ec

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль)

«Электропривод и автоматика»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки- 2024

Грозный-2024г

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов представления об основах метрологии, стандартизации и сертификации.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий метрологии;
- ознакомление с системой обеспечения единства измерений;
- получение представлений о сущности управления качеством продукции, о системах качества;
- ознакомление с основами сертификации, формах подтверждения соответствия.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части Блока¹ по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника по профилю «Электропривод и автоматика».

Предшествующие дисциплины, освоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- ✓ Физика;
- ✓ Высшая математика
- ✓ Физические основы электротехники

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:

- ✓ Электрические машины
- ✓ Электроэнергетические сети и системы
- ✓ Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
- ✓ Теоретические основы электротехники

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в	ОПК - 1.1 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации ОПК -1.2 Применяет современные принципы	Знать: основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и

требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации	средств обеспечения единства измерений. Уметь: оценивать эффективность защитных систем и мероприятий; Владеть: основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений;
--	---	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/ зач.ед.			Семестры		
					2	2	2
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	ОФО	ЗФО	ОЗФО
Контактная работа (всего)		32/0,88	8/0,2	32/0,88	32/0,88	8/0,2	32/0,88
В том числе:							
Лекции		16/0,44	4/0,11	16/0,44	16/0,44	4/0,11	16/0,44
Практические занятия		16/0,44	4/0,11	16/0,44	16/0,44	4/0,11	16/0,44
Семинары							
Лабораторные работы							
Самостоятельная работа (всего)		112/3,11	136/3,7	112/3,11	112/3,11	136/3,7	112/3,11
В том числе:							
Курсовая работа (проект)							
Расчетно-графические работы							
ИТР							
Рефераты							
Доклады		50/1,38	70/1,9	60/1,66	50/1,38	70/1,9	60/1,66
Презентации							
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>							
Подготовка к лабораторным работам							
Подготовка к практическим занятиям		40/1,1	66/1,8	34/0,94	40/1,1	66/1,8	34/0,94
Подготовка к экзамену		22/0,61		18/0,5	22/0,61		18/0,5
Вид промежуточной аттестации							
Вид отчетности		ЭКЗ	ЭКЗ	ЭКЗ	ЭКЗ	ЭКЗ	ЭКЗ
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144	144	144	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4	4	4	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционн ых занятий	Часы лаборатор ных занятий	Часы практи ческих (семина рских) занятий	Всего часов
1.	Понятие о метрологическом обеспечении.	2			2
2.	Виды и методы измерений.	2		4	6
3.	Погрешности измерений. Виды средств измерений.	2		2	4
4.	Обеспечение единства измерений в РФ.	2		4	6
5.	Основные принципы, цели и задачи и стандартизации.	2		2	4
6.	Международные стандарты качества	2		2	4
7.	Основные понятия, цели и объекты сертификации.	2		2	4
8.	Органы по сертификации	2		2	4
	Итого:	16		16	32

5.2 Лекционные занятия

Таблица 4

№ 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. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)
1.	Виды и методы измерений.	Поверка манометра
2.	Погрешности измерений. Виды средств измерений.	Математическая обработка результатов прямых равноточных измерений.
3.	Обеспечение единства измерений в РФ.	Изучение ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

4.	Международные стандарты качества	Изучение «семейств» международных стандартов
5.	Органы сертификации по	Организация сертификации продукции и услуг в РФ.

5.4. Лабораторные занятия (семинары) – не предусмотрены

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1. Темы докладов:

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
5. технического регулирования и стандартизации
6. Общероссийские классификаторы, ЕСКК, ЕДСККП
7. ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, СНИП, ГСИ
8. Содержание и применение технических регламентов
9. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента
10. Порядок разработки стандартов
11. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов
12. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий
13. Регистр систем качества
14. Сертификация систем качества (производства)
15. Сертификация услуг

6.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы

1. Павлов, А.В. Нелинейные системы автоматического управления/ А.В. Павлов, А.Ю. Журавлев. - Сумы: СумГУ, 2016. - 79 с.

2. Бортакoвский, А.С. Нелинейные системы управления: описание, анализ и синтез / А.С. Бортакoвский, А.В. Пантелеев, Е.А. Руденко. - М.: Вузовская книга, 2011. - 312 с.

7. Оценочные средства

7.1 Вопросы к 1-ой рубежной аттестации

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 __АНП__ семестр __2__

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

УТВЕРЖДАЮ:

« _____ » _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____

Вопросы ко 2-ой рубежной аттестации

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 ко 2-ой рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

Дисциплина "Метрология, стандартизация и сертификация"

ИЭ _____ направление __АНП__ семестр __2__

1. Основные понятия стандартизации

1. Органы по сертификации.

УТВЕРЖДАЮ:

«_____» _____ 202__ г.

Зав. кафедрой _____

7.2. Вопросы к экзамену

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

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина "Метрология, стандартизация и сертификация"

1.Основные понятия стандартизации

2.Органы по сертификации.

«_____» 202 г.

Зав. кафедрой

Практическая работа №1

По результатам, полученным при поверке манометра со шкалой 0-40 кгс/см² определить все виды погрешностей (абсолютная, относительная, относительная приведённая, вариация, приведённая вариация) манометра и присвоить ему класс точности.

В таблице 1 приведены результаты поверки манометра.

Результаты поверки манометра.

[illegible]

№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Показания	Показания	Показания	Показания
поверяемого манометра	поверяемого манометра	поверяемого манометра	поверяемого манометра
Показания поверяемого манометра (X_p) (кгс/см ²)	Показания поверяемого манометра (X_p) (кгс/см ²)	Показания поверяемого манометра (X_p) (кгс/см ²)	Показания поверяемого манометра (X_p) (кгс/см ²)
Прямой ход	Прямой ход	Прямой ход	Прямой ход
Обратный ход	Обратный ход	Обратный ход	Обратный ход
0	0	0	0
9.98	9.9	10.15	9.98
19.93	19.85	20.98	19.99
29.94	29.95	39.96	30.02
39.98	39.95	49.98	39.97
49.98	49.95	59.98	49.97
59.98	59.95	69.98	59.97
69.98	69.95	79.98	69.97
79.98	79.95	89.98	79.97
89.98	89.95	99.98	89.97
99.98	99.95	109.98	99.97
109.98	109.95	119.98	109.97
119.98	119.95	129.98	119.97
129.98	129.95	139.98	129.97
139.98	139.95	149.98	139.97
149.98	149.95	159.98	149.97
159.98	159.95	169.98	159.97
169.98	169.95	179.98	169.97
179.98	179.95	189.98	179.97
189.98	189.95	199.98	189.97
199.98	199.95	209.98	199.97
209.98	209.95	219.98	209.97
219.98	219.95	229.98	219.97
229.98	229.95	239.98	229.97
239.98	239.95	249.98	239.97
249.98	249.95	259.98	249.97
259.98	259.95	269.98	259.97
269.98	269.95	279.98	269.97
279.98	279.95	289.98	279.97
289.98	289.95	299.98	289.97
299.98	299.95	309.98	299.97
309.98	309.95	319.98	309.97
319.98	319.95	329.98	319.97
329.98	329.95	339.98	329.97
339.98	339.95	349.98	339.97
349.98	349.95	359.98	349.97
359.98	359.95	369.98	359.97
369.98	369.95	379.98	369.97
379.98	379.95	389.98	379.97
389.98	389.95	399.98	389.97
399.98	399.95	409.98	399.97
409.98	409.95	419.98	409.97
419.98	419.95	429.98	419.97
429.98	429.95	439.98	429.97
439.98	439.95	449.98	439.97
449.98	449.95	459.98	449.97
459.98	459.95	469.98	459.97
469.98	469.95	479.98	469.97
479.98	479.95	489.98	479.97
489.98	489.95	499.98	489.97
499.98	499.95	509.98	499.97
509.98	509.95	519.98	509.97
519.98	519.95	529.98	519.97
529.98	529.95	539.98	529.97
539.98	539.95	549.98	539.97
549.98	549.95	559.98	549.97
559.98	559.95	569.98	559.97
569.98	569.95	579.98	569.97
579.98	579.95	589.98	579.97
589.98	589.95	599.98	589.97
599.98	599.95	609.98	599.97
609.98	609.95	619.98	609.97
619.98	619.95	629.98	619.97
629.98	629.95	639.98	629.97
639.98	639.95	649.98	639.97
649.98	649.95	659.98	649.97
659.98	659.95	669.98	659.97
669.98	669.95	679.98	669.97
679.98	679.95	689.98	679.97
689.98	689.95	699.98	689.97
699.98	699.95	709.98	699.97
709.98	709.95	719.98	709.97
719.98	719.95	729.98	719.97
729.98	729.95	739.98	729.97
739.98	739.95	749.98	739.97
749.98	749.95	759.98	749.97
759.98	759.95	769.98	759.97
769.98	769.95	779.98	769.97
779.98	779.95	789.98	779.97
789.98	789.95	799.98	789.97
799.98	799.95	809.98	799.97
809.98	809.95	819.98	809.97
819.98	819.95	829.98	819.97
829.98	829.95	839.98	829.97
839.98	839.95	849.98	839.97
849.98	849.95	859.98	849.97
859.98	859.95	869.98	859.97
869.98	869.95	879.98	869.97
879.98	879.95	889.98	879.97
889.98	889.95	899.98	889.97
899.98	899.95	909.98	899.97
909.98	909.95	919.98	909.97
919.98	919.95	929.98	919.97
929.98	929.95	939.98	929.97
939.98	939.95	949.98	939.97
949.98	949.95	959.98	949.97
959.98	959.95	969.98	959.97
969.98	969.95	979.98	969.97
979.98	979.95	989.98	979.97
989.98	989.95	999.98	989.97
999.98	999.95	1009.98	999.97
1009.98	1009.95	1019.98	1009.97
1019.98	1019.95	1029.98	1019.97
1029.98	1029.95	1039.98	1029.97
1039.98	1039.95	1049.98	1039.97
1049.98	1049.95	1059.98	1049.97
1059.98	1059.95	1069.98	1059.97
1069.98	1069.95	1079.98	1069.97
1079.98	1079.95	1089.98	1079.97
1089.98	1089.95	1099.98	1089.97
1099.98	1099.95	1109.98	1099.97
1109.98	1109.95	1119.98	1109.97
1119.98	1119.95	1129.98	1119.97
1129.98	1129.95	1139.98	1129.97
1139.98	1139.95	1149.98	1139.97
1149.98	1149.95	1159.98	1149.97
1159.98	1159.95	1169.98	1159.97
1169.98	1169.95	1179.98	1169.97
1179.98	1179.95	1189.98	1179.97
1189.98	1189.95	1199.98	1189.97
1199.98	1199.95	1209.98	1199.97
1209.98	1209.95	1219.98	1209.97
1219.98	1219.95	1229.98	1219.97
1229.98	1229.95	1239.98	1229.97
1239.98	1239.95	1249.98	1239.97
1249.98	1249.95	1259.98	1249.97
1259.98	1259.95	1269.98	1259.97
1269.98	1269.95	1279.98	1269.97
1279.98	1279.95	1289.98	1279.97
1289.98	1289.95	1299.98	1289.97
1299.98	1299.95	1309.98	1299.97
1309.98	1309.95	1319.98	1309.97
1319.98	1319.95	1329.98	1319.97
1329.98	1329.95	1339.98	1329.97
1339.98	1339.95	1349.98	1339.97
1349.98	1349.95	1359.98	1349.97
1359.98	1359.95	1369.98	1359.97
1369.98	1369.95	1379.98	1369.97
1379.98	1379.95	1389.98	1379.97
1389.98	1389.95	1399.98	1389.97
1399.98	1399.95	1409.98	1399.97
1409.98	1409.95	1419.98	1409.97
1419.98	1419.95	1429.98	1419.97
1429.98	1429.95	1439.98	1429.97
1439.98	1439.95	1449.98	1439.97
1449.98	1449.95	1459.98	1449.97
1459.98	1459.95	1469.98	1459.97
1469.98	1469.95	1479.98	1469.97
1479.98	1479.95	1489.98	1479.97
1489.98	1489.95	1499.98	1489.97
1499.98	1499.95	1509.98	1499.97
1509.98	1509.95	1519.98	1509.97
1519.98	1519.95	1529.98	1519.97
1529.98	1529.95	1539.98	1529.97
1539.98	1539.95	1549.98	1539.97
1549.98	1549.95	1559.98	1549.97
1559.98	1559.95	1569.98	1559.97
1569.98	1569.95	1579.98	1569.97
1579.98	1579.95	1589.98	1579.97
1589.98	1589.95	1599.98	1589.97
1599.98	1599.95	1609.98	1599.97
1609.98	1609.95	1619.98	1609.97
1619.98	1619.95	1629.98	1619.97
1629.98	1629.95	1639.98	1629.97
1639.98	1639.95	1649.98	1639.97
1649.98	1649.95	1659.98	1649.97
1659.98	1659.95	1669.98	1659.97
1669.98	1669.95	1679.98	1669.97
1679.98	1679.95	1689.98	1679.97
1689.98	1689.95	1699.98	1689.97
1699.98	1699.95	1709.98	1699.97
1709.98	1709.95	1719.98	1709.97
1719.98	1719.95	1729.98	1719.97
1729.98	1729.95	1739.98	1729.97
1739.98	1739.95	1749.98	1739.97
1749.98	1749.95	1759.98	1749.97
1759.98	1759.95	1769.98	1759.97
1769.98	1769.95	1779.98	1769.97
1779.98	1779.95	1789.98	1779.97
1789.98	1789.95	1799.98	1789.97
1799.98	1799.95	1809.98	1799.97
1809.98	1809.95	1819.98	1809.97
1819.98	1819.95	1829.98	1819.97
1829.98	1829.95	1839.98	1829.97
1839.98	1839.95	1849.98	1839.97
1849.98	1849.95	1859.98	1849.97
1859.98	1859.95	1869.98	1859.97
1869.98	1869.95	1879.98	1869.97
1879.98	1879.95	1889.98	1879.97
1889.98	1889.95	1899.98	1889.97
1899.98	1899.95	1909.98	1899.97
1909.98	1909.95	1919.98	1909.97
1919.98	1919.95	1929.98	1919.97
1929.98	1929.95	1939.98	1929.97
1939.98	1939.95	1949.98	1939.97
1949.98	1949.95	1959.98	1949.97
1959.98	1959.95	1969.98	1959.97
1969.98	1969.95	1979.98	1969.97
1979.98	1979.95	1989.98	1979.97
1989.98	1989.95	1999.98	1989.97
1999.98	1999.95	2009.98	1999.97
2009.98	2009.95	2019.98	2009.97
2019.98	2019.95	2029.98	2019.97
2029.98	2029.95	2039.98	2029.97
2039.98	2039.95	2049.98	2039.97
2049.98	2049.95	2059.98	2049.97
2059.98	2059.95	2069.98	2059.97
2069.98	2069.95	2079.98	2069.97
2079.98	2079.95	2089.98	2079.97
2089.98	2089.95	2099.98	2089.97
2099.98	2099.95	2109.98	2099.97
2109.98	2109.95	2119.98	2109.97
2119.98	2119.95	2129.98	2119.97
2129.98	2129.95	2139.98	2129.97
2139.98	2139.95	2149.98	2139.97
2149.98	2149.95	2159.98	2149.97
2159.98	2159.95	2169.98	2159.97
2169.98	2169.95	2179.98	2169.97
2179.98	2179.95	2189.98	2179.97
2189.98	2189.95	2199.98	2189.97
2199.98	2199.95	2209.98	2199.97
2209.98	2209.95	2219.98	2209.97
2219.98	2219.95	2229.98	2219.97
2229.98	2229.95	2239.98	2229.97
2239.98	2239.95	2249.98	2239.97
2249.98	2249.95	2259.98	2249.97
2259.98	2259.95	2269.98	2259.97
2269.98	2269.95	2279.98	2269.97
2279.98	2279.95	2289.98	2279.97
2289.98	2289.95	2299.98	2289.97
2299.98	2299.95	2309.98	2299.97</

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

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.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 6

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.					
Знать: основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений.;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Практическая работа Доклад Экзамен
Уметь: оценивать эффективность защитных систем и мероприятий;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие	Сформированные умения	
Владеть: основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений;	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- для **глухих и слабослышащих**: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для **слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата**:

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. 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

9.2. Методические указания по освоению дисциплины (Приложение).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

10.1 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Лекции по дисциплине читаются в учебных аудиториях корпуса ГГНТУ. Практические занятия проводятся в специализированных учебных лабораториях АСУТП кафедры «АТПП». Студенты полностью обеспечены учебными и методическими материалами, разработанными на кафедре для организации их обучения и контроля его результатов.

10.2. Помещения для самостоятельной работы

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 4-29.

СОГЛАСОВАНО:

Ст. преп. каф.«АТПП»



/Муртазова Х.Т./

Зав. кафедрой «ЭЭП»



/Магомадов Р.А-М./

И.о. зав. кафедрой «АТПП»



/Хакимов З.Л./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» состоит из 8 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным/докладам, и иным формам письменных работ, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции,

подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить лабораторные работы.

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным

занятиям.

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять лабораторные и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» - это углубление и расширение знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

– в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

