

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Л.В. Гапонова

**ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“МЕТРОЛОГІЯ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ”**

(для студентів 1 курсу денної форми навчання напряму 6.060101 «Будівництво»
спеціальності «Теплогазопостачання і вентиляція»)

Харків – ХНАМГ – 2009

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Метрологія і стандартизація» для студентів денної форми навчання напряму 6.060101 «Будівництво» спеціальності - «Теплогазопостачання і вентиляція». / Укл.: Гапонова Л.В. –Харків: ХНАМГ, 2009. – 24 с.

Укладач: Л.В. Гапонова

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Рецензент: зам. декана факультету ІЄМ, доцент кафедри експлуатації газових і теплових систем Харківської національної академії міського господарства, канд. техн. наук, Ромашко О.В.

Затверджено на засіданні кафедри експлуатації газових і теплових систем
Протокол №9 від 14.09.2008 р.

©Гапонова Л.В., ХНАМГ, 2009

ЗМІСТ

Вступ.....	3
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	6
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	6
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	7
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	8
2.1. Опис предмета навчальної дисципліни.....	8
2. 2. Зміст дисципліни.....	8
2.3. Структура залікового кредиту навчальної дисципліни.....	10
2.4. Індивідуальне навчально-дослідне завдання.....	12
2.5.Завдання для блочно-модульного контролю.....	14
2.6. Методи та технології навчання.....	20
2.7. Методи оцінювання знань.....	21
2.8. Розподіл балів, присвоєних студентам.....	21
2.9. Методичне та інформаційне забезпечення дисципліни.....	22
2.10. Рекомендована література.....	22
2.10.1. Основна.....	22
2.10.2. Додаткова.....	23
2.11. Ресурси	23

ВСТУП

У процесі навчання студенти отримують необхідні знання під час проведення аудиторних занять: лекційних, практичних. Найбільш складні питання винесено на розгляд і обговорення під час практичних занять. Також велике значення в процесі вивчення та закріплення знань має самостійна робота студентів. Усі ці види занять розроблені відповідно до положень Болонської декларації. Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), яка є українським варіантом ECTS. Дисципліна «Метрологія і стандартизація» є нормативною для підготовки бакалаврів будівельних спеціальностей.

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання і навички в галузі вищої математики, фізики, хімії.

У результаті вивчення дисципліни студенту необхідно знати:

- державна стандартизація в Україні;
- міжнародна стандартизація;
- вимірювання: основні поняття і характеристики;
- обробка результатів вимірювань;
- виявлення та виключення похибок;
- види стандартизації і стандартів;
- порядок розроблення міждержавних стандартів;
- системи стандартів.

Програма розроблена на основі:

ОКХ ГСВОУ 6.092100(ОКХ)-04 «Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра напряму підготовки 0921 “Будівництво” кваліфікації бакалавр» за спеціальністю 6.092100– «Теплогазопостачання і вентиляція», 2004 р. (з 2006 р. – 6.060101 “Будівництво”)

ОПП ГСВОУ 6.092100(ОПП)-04 «Освітньо-професійна програма бакалавра напряму підготовки 0921 “Будівництво” кваліфікації бакалавр» за спеціальністю 6.092100– «Теплогазопостачання і вентиляція», 2004 р. (з 2006 р. – 6.060101 “Будівництво”)

СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки бакалавра напряму 6.060101 «Будівництво» спеціальності «Теплогазопостачання і вентиляція», 2008 р.

Програму затверджено на засіданні кафедри експлуатації газових і теплових систем протокол №9 від 14.09.2008 р.та Вченою радою факультету Інженерної екології міст протокол № 1 від 5.09.2008 р.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни – підготовка фахівців, які володітимуть знаннями методів, засобів і способів вимірювань в метрології, нормативно-правовими, організаційними і методологічними основами стандартизації.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні – методи визначення і контролю показників якості, правила, положення та норм, способи досягнень єдності та точності вимірювань, методи повірки мір та вимірювальних приладів, фізичні величини одиниці вимірювань.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вища математика. Фізика. Хімія,	Технічна діагностика систем ТГПіВ. Контрольно вимірювальні прилади і автоматика.

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. Метрологія і стандартизація

ЗМ 1.1. Метрологія як наука, що вивчає вимірювання

1. Суть предмет та правові основи метрології.
2. Метрологічна служба і метрологічна система України.
3. Похибки вимірювань і засоби вимірювальної техніки.
4. Обробка результатів вимірювань.

ЗМ 1.2. Основи стандартизації

1. Теоретичні і правові основи стандартизації.
2. Міжнародні, європейські та міждержавні стандарти.
3. Національна система стандартів.
4. Система стандартів і захисту довілля.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна та інш.)
Володіти основами метрології. Управління якістю продукції та ефективність стандартизації	Виробнича	Організаційна
Володіти особливостями відбору, підготовки й введення графічної та тематичної інформації	Виробнича	Організаційна
Придбання теоретичних знань з методів вимірювання, набуття спеціальних знань вимірювально-інформаційних систем	Виробнича	Технічна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

Рекомендована література

Нормативно-правова:

1. Закон "Про метрологію та метрологічну діяльність" від 11.02.98.
2. Закон "Про забезпечення єдності вимірювань" від 01.12.97.
3. Наказ Держстандарту України: "Типове положення про державні наукові метрологічні центри Держстандарту України" від 28.05.99.
4. ДСТУ 2568-94. Метрологія. Порядок атестації і використання довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів
5. ДСТУ 2681-94. "Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологія. Терміни та визначення":

1.5. Анотації програми навчальної дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни Метрологія і стандартизація

Мета — підготовка фахівців, які володітимуть знаннями, пов'язаними з знаннями методів, засобів і способів вимірювань в метрології, нормативно-правовими, організаційними і методологічними основами стандартизації.

Предмет — методи визначення і контролю показників якості, правила, положення та норми, способи досягнень єдності і точності вимірювань, методи повірки мір та вимірювальних приладів, фізичні величини одиниці вимірювань.

Модуль 1. Метрологія і стандартизація

ЗМ 1.1. Метрологія як наука, що вивчає вимірювання

ЗМ 1.2. Основи стандартизації

Анотация программы учебной дисциплины

Метрология и стандартизация

Цель – подготовка специалистов, владеющих знаниями методов, способов измерения в метрологии, нормативно-правовыми, организационными и методологическими основами.

Предмет – методы определения и контроля показателей качества, правил, положений и норм, способы достижений точности измерений, методы поверки мер и измерительных приборов, физические величины единиц измерений.

Модуль 1. Метрология и стандартизация.

ЗМ 1.1. Метрология – наука, изучающая измерения.

ЗМ 1.2. Основы стандартизации.

Annotation of the program of educational discipline Metrologation and standardization

A purpose is preparation of specialists, methods owning knowledges, and measuring methods, in **metrologation** , normatively-legal and methodological bases.

An object is the methods of determination and control of indexes of quality, rules, positions and norms, methods of achievements of exactness of methods of check of measures and measuring devices, physical sizes of units of measurings.

Module 1. Metrologation and standardization.

ЗМ 1.1. Metrologation is science studying measurings.

ЗМ 1.2. Bases of standardization.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Опис предмета навчальної дисципліни

Опис предмета навчальної дисципліни «Метрологія і стандартизація» наведена в табл. 1.

Таблиця 2. 1

Опис предмета навчальної дисципліни

Призначення: підготовка спеціалістів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 1,5 Модулів – 1 Змістових модулів – 2 Загальна кількість годин • аудиторних – 32 • самостійної роботи – 22 Кількість годин: усього – 54 год.; за змістовими модулями: змістовий модуль 1 – 18 год.; змістовий модуль 2 – 36 год.	Напрямок - 6.060101 «Будівництво» Спеціальності: «Теплогазопостачання і вентиляції» Освітньо-кваліфікаційний рівень - бакалавр Термін навчання – 4 роки	Нормативна Рік підготовки: 1-й Семестр: 2-й Лекції: кількість годин – 16 год. практичні – 16 год. Самостійна робота – 22 год. Форма підсумкового контролю – залік

2. 2. Зміст дисципліни

(обов'язкова складова за СВО ХНАМГ ПНД Метрологія і стандартизація)

Модуль 1. Метрологія і стандартизація

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. 1. ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ.

Тема 1.1. Метрологія як наука, що вивчає вимірювання .

1.1.1. Суть, предмет, об'єкт і правові основи метрології.

1.1.2. Метрологічна служба і метрологічна система України.

1.1.3. Міжнародне співробітництво в галузі метрологічної діяльності.

Тема 1.2. Вимірювання і метрологічні характеристики. Забезпечення єдності вимірів.

1.2.1. Фізичні величини.

1.2.2. Одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць SI.

1.2.3. Вимірювання: основні поняття і характеристики.

1.2.4. Забезпечення єдності виміри.

Тема 1.3. Похибки вимірів і засобів вимірювальної техніки.

1.3.1. Поняття про похибки вимірювань, класифікація похибок.

1.3.2. Випадкові та систематичні похибки.

1.3.3. Похибки вимірювань параметрів навколишнього середовища.

Тема 1.4. Обробка результатів вимірювання.

1.4.1. Попередня обробка результатів вимірювань.

1.4.2. Врахування граничної похибки.

1.4.3. Виявлення та виключення грубих похибок.

1.4.4. Обробка результату багаторазових прямих вимірювань.

Завдання для блочно-модульного контролю.

Змістовий модуль 1.2. ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ.

Тема 2.1. Теоретичні і правові основи стандартизації.

2.1.1. Суть, принципи, мета і завдання стандартизації.

2.1.2. Види стандартизації і стандартів.

2.1.3. Правові основи стандартизації.

2.1.4. Основні поняття та їх визначання.

Тема. 2.2. Організація робіт з стандартизації і вимоги о змісту нормативних документів.

2.2.1. Організація робіт з стандартизації.

2.2.2. Нормативні документи і порядок їх розроблення.

2.2.3. Правила позначення нормативних документів.

2.2.4. Зміст стандартів та технічних умов.

Тема. 2.3. Міжнародні, європейські та міждержавні стандарти.

2.3.1. Міжнародні стандарти серії 180 9000, 10000 і 14000.

2.3.2. Європейські стандарти серії ЕІ 29000 і ЕІ 45000.

2.3.3. Розробка міжнародних стандартів.

2.3.4. Порядок розроблення міждержавних стандартів.

Тема. 2.4. Національні системи стандартів.

2.4.1. Комплекси стандартів та нормоконтроль технічної документації.

2.4.2. Система засадних основоположних стандартів.

2.4.3. Система стандартів з якості.

Тема. 2.5. Система стандартів з захисту довкілля.

2.5.1. Система екологічних стандартів.

2.5.2. Система стандартів з управління навколишнім середовищем.

2.5.3. Система стандартів з якості об'єктів природного середовища.

Тема 2.6. Система стандартів з безпеки підприємств та безпеки праці.

2.6.1. Стандартизація професійної безпеки та промислової гігієни.

2.6.2. Стандартизація безпеки праці і захист від шумового та вібраційного забруднення.

2.6.3. Безпека праці і захист від електромагнітного забруднення.

Тема. 2.7. Система стандартів в галузі радіаційної безпеки.

2.7.1 Стандартизація з безпеки праці і захист від радіаційного забруднення.

2.7.2. Безпека праці і захист від іонізуючого випромінювання.

2.7.3. Безпека праці і захист від інфрачервоного, ультрафіолетового та лазерного випромінювання.

2.3. Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Тематичний план дисципліни «Метрологія і стандартизація» складається з двох змістових модулів, кожний з яких об'єднує у собі відносно окремий самостійний блок дисципліни, який логічно пов'язує кілька навчальних елементів дисципліни за змістом та взаємозв'язками.

Навчальний процес здійснюється у таких формах: лекційні, практичні заняття, самостійна робота студента. Структура залікового кредиту дисципліни наведена у табл. 2.2.

Таблиця 2.1.

Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Метрологія і стандартизація	1,5/54	16	16		22
ЗМ 1. Метрологія і стандартизація	0,5/18	6	8		4
ЗМ 2. Основи стандартизації	1/36	10	8		18

Таблиця 2.2

Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин		
	Всього годин	В тому числі	
		Лекції	Самостійна та індивідуальна робота
1	2	3	4
Змістовий модуль 1.1 . ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ	18	6	4
Тема 1.1.Метрологія як наука, що вивчає вимірювання .		2	1

Продовження табл.

1	2	3	4
Тема 1.2. Вимірювання і метрологічні характеристики. Забезпечення єдності вимірів.		2	1
Тема 1.3. Похибки вимірів і засобів вимірювальної техніки.		1	1
Тема 1.4. Обробка результатів вимірювання		1	1
Змістовий модуль 1.2. ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ	36	10	18
Тема 2.1. Теоретичні і правові основи стандартизації		2	4
Тема. 2.2. Організація робіт з стандартизації і вимоги о змісту нормативних документів.		2	2
Тема. 2.3. Міжнародні, європейські та міждержавні стандарти		2	2
Тема. 2.4. Національні системи стандартів		1	2
Тема. 2.5. Система стандартів з захисту довкілля		1	2
Тема 2.6. Система стандартів з безпеки підприємств та безпеки праці.		1	4
Тема. 2.7. Система стандартів в галузі радіаційної безпеки		1	2
Разом	54	16	22

Таблиця 2.3.

Теми практичних занять

№ з/п.	Тема практичних занять	Кількість годин
Змістовий модуль 1.1 . ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ		
1.	Державна стандартизація в Україні. Міжнародна стандартизація.	2
2.	Вимірювання: основні поняття і характеристики.	2
3.	Обробка результатів вимірювань	2
4.	Виявлення та виключення похибок.	1
5	Блочно-модульний контроль ЗМ 1.1.	1
Змістовий модуль 1.2. ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ		
6.	Види стандартизації і стандартів.	2
7.	Порядок розроблення міждержавних стандартів.	2
8.	Системи стандартів	2
9.	Блочно-модульний контроль ЗМ 1.2.	2

2.4. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

В умовах кредитно – модульної системи самостійна робота є основним засобом засвоєння студентами навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових видів навчальної діяльності.

При вивченні курсу „Метрологія і стандартизація” на самостійну роботу відведено 40% академічного кредиту, і цей час має бути використаний для самостійного поглибленого вивчення окремих тем курсу за вільним вибором студента.

Викладач визначає обсяг самостійної роботи, узгоджує її з іншими видами навчальної діяльності студента, розробляє методичні засоби проведення поточного та підсумкового контролю, аналізує результати самостійної навчальної роботи кожного студента.

Формою звіту про виконання студентом самостійної роботи є індивідуальна навчально–дослідна робота (ІНДЗ), яка виконується відповідно до вимог КМСОНП.

В рамках самостійної роботи студенти поглиблюють отримані знання з усіх тем курсу «Метрологія і стандартизація», опрацьовують теоретичні джерела, використовуючи законодавчі акти, навчальні посібники і підручники, монографії та періодичну літературу. Виконуючи індивідуальні завдання, студенти набувають досвіду практичних навичок.

В процесі самостійної роботи рекомендується за вибором розкрити одну з наступних тем.

Індивідуальні семестрові завдання для самостійної роботи студентів.

1. Метрологія як наука, що вивчає вимірювання.
2. Вимірювання і метрологічні характеристики.
3. Забезпечення єдності вимірів.
4. Похибки вимірів і засобів вимірювальної техніки.
5. Обробка результатів вимірювання.
6. Теоретичні і правові основи стандартизації.

7. Суть, принципи, мета і завдання стандартизації.
8. Види стандартизації і стандартів.
9. Правові основи стандартизації.
10. Основні поняття та їх визначання.
11. Організація робіт з стандартизації і вимоги до змісту нормативних документів.
12. Організація робіт з стандартизації.
13. Нормативні документи і порядок їх розроблення .
14. Правила позначення нормативних документів.
15. Зміст стандартів та технічних умов.
16. Міжнародні, європейські та міждержавні стандарти.
17. Міжнародні стандарти серії 180 9000, 10000 і 14000.
18. Європейські стандарти серії ЕІ 29000 і ЕІ 45000.
19. Розробка міжнародних стандартів.
20. Порядок розроблення міждержавних стандартів.
21. Національні системи стандартів.
22. Комплекси стандартів та нормоконтроль технічної документації.
23. Система засадних основоположних стандартів.
24. Система стандартів з якості.
25. Система стандартів з захисту довкілля.
26. Система екологічних стандартів.
27. Система стандартів з управління навколишнім середовищем .
28. Система стандартів з якості об'єктів природного середовища.
29. Система стандартів з безпеки підприємств та безпеки праці.
30. Стандартизація професійної безпеки та промислової гігієни
31. Стандартизація безпеки праці і захист від шумового та вібраційного забруднення.

Самостійна робота оформлюється у вигляді реферату з дотриманням правил його оформлення.

2.5. Завдання для блочно-модульного контролю

1. Дати поняття метрології.

1. Наука про вимірювання, яка включає як теоретичні, так і практичні аспекти вимірювань у всіх галузях науки і техніки.

2. Це система спеціально уповноважених органів, діяльність яких спрямовується на забезпечення єдності вимірювань.

3. Це діяльність, що спрямована на досягнення оптимального ступеня впорядкованості за даних умов.

4. Це система, яка визначає основну мету і принципи управління, форми та загальні організаційно-технічні правила виконання всіх видів робіт.

5. Це діяльність з підтвердження відповідності об'єкта природоохоронним вимогам, встановленим діючим законодавством.

2. Назвати предмет і об'єкт метрології

1. засоби вимірювань,
2. методи визначення і контролю показників якості,
3. міри, вимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі,
4. правила і положення досягнення єдності вимірювань,
5. допоміжні засоби вимірювань, еталони,
6. методи повірки мір та вимірювальних приладів,
7. вимірювальні установки та вимірювальні системи,
8. фізичні величини і одиниці вимірювань.

3 Які завдання метрології ?

1. розвиток загальної теорії вимірювань,
2. встановлення одиниць фізичних величин
3. забезпечення єдності та необхідної точності вимірювань,
4. встановлення еталонів одиниць вимірювань;
5. забезпечення технічної сумісності і взаємозамінності;
6. досягнення збіжності та відтворності результатів контролю;
7. впровадження новітніх технологій;

8. раціональне застосування всі видів національних ресурсів.

4.Правові основи метрології

1. Закон "Про метрологію та метрологічну діяльність
2. Закон "Про забезпечення єдності вимірювань"
3. Декрет КМУ "Про стандартизацію і сертифікацію
4. ДСТУ 1.0, ДСТУ 1.6, ДСТУ1.7.
5. ДСТУ 2568, ДСТУ 2681, ДСТУ 2708, ДСТУ 3215,
6. КНД 50-032, Р 50-060-95, Р 50-078, Р 50-080.
7. ПМГ 06, ПМГ 07, ПМГ 08, ПМГ 15, ПМГ 16
8. ДСН 3.3.6.037, ДСН 3.3.6.039, СНІП № 2971, СанПін № 5804.

5. Назвати основні характеристики вимірювань.

1. Принцип, метод, похибка, точність, вірність і достовірність вимірювань.
2. Міри, вимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі, установки, системи.
3. Номінальне і дійсне значення міри, ціна поділки шкали, діапазон показань, варіація показів.
4. Клас точності засобу, стабільність засобу, вимірювальне зусилля приладу.
5. Точність, достовірність, правильність, збіжність, розмір похибок вимірів.

6. Назвати метрологічні характеристики вимірювальних приладів

1. Принцип, метод, похибка, точність, вірність і достовірність вимірювань.
2. Міри, вимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі, установки, системи.
3. Номінальне і дійсне значення міри, ціна поділки шкали, діапазон показань, варіація показів.
4. Клас точності засобу, стабільність засобу, вимірювальне зусилля приладу.
5. Ціна поділки шкали, початкове і кінцеве значення шкали, діапазон показань, межа вимірювань, варіація показів.

7. Назвати види еталонів

1. Випадкові і систематичні
5. Спеціальні і державні

- | | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 2. Однозначні і багатозначні | 6. Інтегруючі і підсумовуючі |
| 3. Статичні і динамічні | 7. Номінальні і дійсні |
| 4. Первинні і вторинні | 8. еталони-копії, еталони-свідки. - |

8. Назвати види вимірювань

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Випадкові і систематичні | 5. Спеціальні і державні |
| 2. Однозначні і багатозначні | 6. Інтегруючі і підсумовуючі |
| 3. Статичні і динамічні | 7. Прямі і побічні |
| 4. Первинні і вторинні | 8. Еталони-копії, еталони-свідки. |

9. Як поділяють вимірювання за класом точності ?

1. Випадкові і систематичні
2. Вимірювання максимально можливої точності
3. Однозначні і багатозначні
4. Інтегруючі і підсумовуючі
5. Контрольно - повірочні
6. Прямі і побічні
7. Технічні вимірювання.

10. Назвати склад і завдання державної метрологічної служби

України

1. Держстандарт, служба головного метролога відомства, метрологічна служба підприємств.
2. Держстандарт, Укр. НДІССІ, Укр. ЦСМ.
3. Територіальні центри Держстандарту, ВО "Еталон".
4. Управління комплексом заходів з метрологічного забезпечення єдності і метрологічної точності вимірювань.
5. Керівництво діяльністю метрологічної служби країни та її координатії.
6. Організаційно-методичне керівництво ділянок всіх ланок метрологічної служби.

11. Дати поняття еталону, повірки і калібрування

1. Визначення в певних умовах або контроль метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки.

2. Встановлення придатності засобів вимірювальної техніки до застосування на підставі результатів контролю їхніх метрологічних характеристик.

3. Засіб вимірювання, що забезпечує відтворення і зберігання одиниці вимірювань одного чи декількох значень;

4. Технічний засіб, що використовується для вимірювань і має нормовані метрологічні властивості;

5. Сукупність операцій, що виконуються з метою визначення дійсних значень метрологічних характеристик і придатності засобів вимірювань до застосування;

6. Визначення спеціально уповноваженим метрологічним органом похибок засобів вимірювань і встановлення їх придатності до застосування;

12. Сутність і види похибок

1. Інструментальні і суб'єктивні, основні і додаткові.

2. Сукупність дій для визначення і оцінки похибки засобів вимірювання.

3. Відхилення результату вимірювання від істинного значення вимірювальної величини

4. Первинні і вторинні, прямі і побічні.

5. Первинні, періодичні, позачергові, державні і відомчі.

6. Систематичні і випадкові.

13. Дати поняття фізичної величини

1. це величина в розмірності якої показник ступеня розмірності хоча б однієї з однакових величин не дорівнює нулю,

2. це значення, яке ідеально віддзеркалює властивості даного об'єкта як в кількісному, так і в якісному відношенні,

3. це значення фізичної величини, знайдене експериментальним шляхом,

4. це кількісна оцінка вимірюваної величини, яка повинна бути не тільки числом, а числом іменованим,

5. це кількісний склад властивості в даному об'єкті,

6. це властивість, спільна в якісному відношенні для багатьох фізичних

об'єктів і індивідуальна в кількісному відношенні для кожного з них.

14. Які форми вираження мають відносні величини ?

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1. прямі, | 6. частка, |
| 2. побічні, | 7. відсоток, |
| 3. сукупні, | 8. промінь, |
| 4. сумісні, | 9. продеціміль, |
| 5. просантіміль, | 10. мільйонні долі. |

15. Назвати основні одиниці SI

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1. часу, | 5. механічні і іонізуючі, |
| 2. кількості речовини, | 6. сили електричного струму, |
| 3. магнітні і акустичні, | 7. сили світла, |
| 4. довжини і маси, | 8. температури |

16. Дати поняття про систематичні і випадкові похибки.

1. це відхилення результату вимірювання від істинного значення вимірювальної величини;

2. складова похибки, яка залишається сталою або закономірно змінюється при повторних вимірюваннях однієї і тієї ж величини;

3. похибка, яка виникає за нормальних умов застосування засобів вимірювальної техніки;

4. обумовлюється відхиленням однієї чи декількох впливових величин від нормального значення;

5. це та складова похибки, яка за повторних вимірювань в однакових умовах дасть результати що відрізняються один від одного;

6. це похибка вимірювання, яка істотно перевищує очікувану за даних умов похибку.

7. похибка при вимірюванні постійної в часі величини.

17. Способи виявлення і усунення систематичних похибок

1. введенням поправок,
2. за допомогою критерію <3 ,
3. за допомогою критерію Романовського,

4. за допомогою критерію 38,
5. методом заміщення,
6. способом компенсації,
7. способом симетричних спостережень,
8. графоаналітичним методом.

18. Як визначається гранична похибка ?

$$01. \varepsilon = t_s \sigma_x = t_s S_x \quad 03. x - \varepsilon < X \leq x + \varepsilon$$

$$02. \chi_f^2 = \chi_{n-1}^2 = \frac{(N-1)S_x^2}{\sigma_x^2} \quad 04. \bar{x} - t_s S \leq X_x \leq \bar{x} + t_s S_x$$

19. Як визначаються довірчі межі граничної похибки ?

$$01. \varepsilon = t_s \sigma_x = t_s S_x$$

$$02. \chi_f^2 = \chi_{n-1}^2 = \frac{(N-1)S_x^2}{\sigma_x^2}$$

$$03. x - \varepsilon < X \leq x + \varepsilon$$

$$04. \bar{x} - t_s S \leq X_x \leq \bar{x} + t_s S_x$$

20. Як визначається критерій розподілу Пірсона?

$$01. \varepsilon = t_s \sigma_x = t_s S_x$$

$$02. \chi_f^2 = \chi_{n-1}^2 = \frac{(N-1)S_x^2}{\sigma_x^2}$$

$$03. x - \varepsilon < X \leq x + \varepsilon$$

$$04. \bar{x} - t_s S \leq X_x \leq \bar{x} + t_s S_x$$

21. Як визначаються довірчі межі результату вимірювання ?

$$01. \varepsilon = t_s \sigma_x = t_s S_x$$

$$02. \chi_f^2 = \chi_{n-1}^2 = \frac{(N-1)S_x^2}{\sigma_x^2} \quad 03. x - \varepsilon < X \leq x + \varepsilon$$

$$04. \bar{x} - t_s S \leq X_x \leq \bar{x} + t_s S_x$$

Запитання для самоконтролю:

1. Дати поняття метрології.
2. Назвати предмет і об'єкт метрології.
3. Які завдання метрології ?

4. Правові основи метрології.
5. Назвати основні характеристики вимірювань.
6. Назвати метрологічні характеристики вимірювальних приладів.
7. Назвати види еталонів.
8. Назвати види вимірювань.
9. Як поділяють вимірювання за класом точності?
10. Назвати склад і завдання державної метрологічної служби України.
11. Дати поняття еталону, повірки і калібрування.
12. Сутність і види похибок.
13. Дати поняття фізичної величини.
14. Які форми вираження мають відносні величини ?
15. Назвати основні одиниці 81.
16. Дати поняття про систематичні і випадкові похибки.
17. Способи виявлення і усунення систематичних похибок.
18. Як визначається гранична похибка ?
19. Як визначаються довірчі межі граничної похибки ?
20. Як визначається критерій розподілу Пірсона?
21. Як визначаються довірчі межі результату вимірювання ?

2.6. Методи та технології навчання

При викладанні навчальної дисципліни “Метрологія і стандартизація”

використовуються такі методи активного навчання:

- вирішення ситуаційних задач (кейсів);
- ділові ігри;
- робота в малих групах.

При використанні практичних занять та самостійної розрахункової роботи використовуються засоби комп’ютерної техніки.

В ході проведення занять використовуються наступні ТЗН:

- друковані роздаткові матеріали.

Метод навчання: інформаційно-ілюстративний.

Для активізації навчального процесу при викладанні дисципліни «Метрологія і стандартизація» автором розроблено курс дистанційного навчання, розміщений на сервері дистанційної освіти Харківської національної академії міського господарства за адресою www.ksame.kharkov.ua/moodle.

2.7. Методи оцінювання знань

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожного змістовного модуля;
- оцінка за індивідуальну самостійну роботу;
- підсумковий контроль.

Для діагностики знань використовується модульно-рейтингова система за 100-бальною шкалою оцінювання.

2.8. Розподіл балів, присвоєних студентам

Таблиця 2.4

Види та засоби контролю

Види та засоби контролю	Розподіл балів, %
Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1 , в тому числі	50
– контрольна робота або тестування	40
- самостійна робота	10
ЗМ 1.2 – контрольна робота або тестування	50
– контрольна робота або тестування	40
- самостійна робота	10
Підсумковий контроль-залік	
за результатами поточного контролю або підсумкове тестування	
Всього за модулем 1	100%

Оцінювання студентів виконується наступним чином (табл.2.5, 2.6).

Таблиця 2.5.

Оцінка студентів

За шкалою ECTS	За національною системою	За шкалою навчального закладу
A	Відмінно	90-100
BC	Добре	75-89
DE	Задовільно	60-74
FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	35-59
F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом	1-34

Таблиця 2.6.

Визначення оцінки

№	Визначення оцінки	Відсоток засвоєння матеріалу	Оцінка у балах, виходячи зі 100	Оцінка за національною системою	Оцінка за шкалою ECTS
1	Відмінно – належне виконання з незначною кількістю непринципових помилок	90-100	90-100	5	A
2	Дуже добре – вище за середній рівень з деякими помилками	80-89	80-89	4	B
3	Добре – у цілому правильна робота з декількома помилками	70-79	70-79		C
4	Задовільно – непогано, але певна кількість помилок, недоліків	65-69	65-69	3	D
5	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-64	60-64		E
6	Незадовільно – необхідно доробити, перездати	31-59	31-59	2	FX
7	Незадовільно – обов'язковим є повторний курс	1-30	1-30		F

2.9. Методичне та інформаційне забезпечення дисципліни.

Методичне забезпечення навчальної дисципліни “Метрологія і стандартизація” включає:

- інтерактивний комплекс навчальної дисципліни на сайті дистанційного навчання академії;
- опорний конспект лекцій на паперовому носію;
- опорний конспект лекцій на електронному носію;
- друкований та роздатковий матеріал;
- ресурси Інтернет;
- освітньо-професійна програма підготовки бакалавра.

2.10. Рекомендована література

2.10.1. Основна

1. Метрологія. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки: ДСТУ3231-95. – К., 2000. – 26с.
2. Сертифікація в Україні: Нормативні акти. – К. 1998. Т1. 368с.

3. Клименко М.О., Скрипчук П.М. Стандартизація і сертифікація . Підручник. – Рівне: УДУВГП,2003. – 202 с.
4. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань: К.:Знання-Прес,2003. – 180с.
5. Димов Ю.В. Метрологія, стандартизація и сертифікація. СПб: 2006. – 432с.

2.10.2. Додаткова

Нормативно-правова:

6. Закон "Про метрологію та метрологічну діяльність" від 11.02.98.
7. Закон "Про забезпечення єдності вимірювань" від 01.12.97.
8. Декрет Кабінету Міністрів України "Про забезпечення єдності вимірювань" від 26.04.93.
9. Наказ Держстандарту України: "Типове положення про державні наукові метрологічні центри Держстандарту України" від 28.05.99.
10. ДСТУ 2568-94. Метрологія. Порядок атестації і використання довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів
11. ДСТУ 2681-94. "Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологія. Терміни та визначення":
12. ДСТУ 2682-94. "Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологічне забезпечення. Основні положення".
13. ДСТУ 2708-94. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація і порядок проведення.
14. ДСТУ 3215-95. Метрологічна атестація засобів вимірювання.
15. ДСТУ 3231-95. Метрологія. Еталони одиниць фізичних величин: основні положення, порядок розроблення, затвердження, реєстрації, зберігання та застосування.
16. ДСТУ 3400-2000. Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і розгляду результатів.
17. ДСТУ 3651.0-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення.
18. ДСТУ 3651.2-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, позначення, назви та значення.
19. ДСТУ 3742-98. Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювань температури. Контактні засоби вимірювань температури.

2.11. Ресурси

1. www.mon.gov.ua
2. www.ksame.kharkov.ua.
3. Бібліотеки:
 - ХНАМГ – 61002, м.Харків, вул. Революції,12, тел.:707-30-13.
 - обласна наукова – 61002, м.Харків, пров. Короленко,12, тел.:

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Метрологія і стандартизація» для студентів 1 курсу денної форми навчання напрямку 6.060101 - «Будівництво», спец. «Теплогазопостачання і вентиляція».

Укладач: Гапонова Людмила Вікторівна

План 2009, поз.138Р

Підп. до друку 18.09.2009	Формат 60x84 1 /16	Папір офісний
Друк на ризографі.	Умовн.-друк. арк.1,0.	Обл.-вид. арк.1,3
Замовл № 5014	Тираж 10 прим.	

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ
61002, Харків, вул. Революції, 12