

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

**С.М. Нубарян**

ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«ЗАСОБИ КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ЕНЕРГОНОСІЇВ»**  
(для студентів 5 і 6 курсу всіх форм навчання та слухачів другої освіти  
напряму 0921 (6.060101) – «Будівництво» спеціальностей 7.092108, 8.092108  
(7.06010107, 8.06010107) - «Теплогазопостачання і вентиляція»)

Харків ХНАМГ 2009

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни «Засоби комерційного обліку енергоносіїв» (для студентів 5 і 6 курсу всіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки 0921 (6.060101) - «Будівництво», спец. 7.092108, 8.092108 (7.06010107, 8.06010107) - «Теплогазопостачання і вентиляція») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: С.М. Нубарян; – Х.: ХНАМГ, 2009. – 19 с.

Укладач: С.М. Нубарян, канд. техн. наук, доцент

Рецензент: д.т.н., проф. Б.С. Ільченко

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Розглянуто та затверджено на засіданні каф. ЕГ і ТС протокол № 09 від 14.09.2008 р.

© С.М. Нубарян, ХНАМГ, 2009

## ЗМІСТ

|   | Стор. |
|---|-------|
| ВСТУП.....  | 4     |
| 1. Програма навчальної дисципліни.....  | 6     |
| 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....   | 6     |
| 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....  | 7     |
| 1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....  | 8     |
| 1.4. Рекомендована основна навчальна література.....  | 8     |
| 1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....   | 9     |
| 2. Робоча програма навчальної дисципліни.....   | 10    |
| 2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи..... | 10    |
| 2.2. Зміст дисципліни.....  | 11    |
| 2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....     | 11    |
| 2.2.2. План лекційного курсу.....   | 12    |
| 2.2.3. План практичних занять.....  | 12    |
| 2.2.4. Індивідуальні завдання (заочна форма навчання).....  | 13    |
| 2.3. Самостійна робота студентів.....   | 14    |
| 3. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....   | 15    |
| 3.1. Методи та критерії оцінювання знань.....   | 15    |
| 4. Інформаційно-методичне забезпечення.....   | 18    |

## ВСТУП

Метою здійснення комерційного обліку енергоносіїв є визначення їх кількості, що проходять через кожного учасника системи «постачальник-споживач» для проведення взаємних розрахунків.

Центральним питанням комерційного обліку енергоносіїв є достовірність обліку і забезпечення збігу результатів вимірювання на вузлах обліку постачальника і споживача. Тут слід зазначити відмінність, що існує між вимірюванням витрати енергоносіїв і їх обліком. На відміну від результатів вимірювань, що завжди містять погрішність, облік здійснюється по правилах, що не містять ніякої невизначеності для різноманітних умов вимірювання.

Не менше значення для організації обліку енергоносіїв має технічна база обліку, тобто наявність відповідних вимірювальних засобів. Тут слід було б відзначити, що облік енергоносіїв зазвичай реалізується за допомогою декількох окремих, але різних вимірювальних перетворювачів і приладів, кожен з яких виконує свою функцію. Окрім вимірювальних пристроїв, які утворюють систему обліку, важливим є кінцевий результат — точність обліку енергоносія, що пов'язано з методикою вимірювань, оскільки навіть з високоточними окремими складовими можна отримати незадовільний результат.

Дисципліна «Засоби комерційного обліку енергоносіїв» є вибірковою дисципліною для підготовки спеціалістів і магістрів за напрямом 0921 (6.060101) – «Будівництво» спеціальностей 7.092108, 8.092108 (7.06010107, 8.06010107) - «Теплогазопостачання і вентиляція».

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з літературою, довідниками та державними нормами і правилами.

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), яка є українським варіантом ECTS. Ця програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та відповідає вимогам СВО

ХНАМГ з освітньо-професійної програми та плану підготовки спеціаліста та магістра за напрямом «Будівництво».

Програма складана на основі:

СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» за спеціальністю 7.092108 «Теплогазопостачання і вентиляція», 2008 р.»

СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна програма підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» за спеціальністю 7.092108 «Теплогазопостачання і вентиляція», 2008 р.»

СВО ХНАМГ Навчальний план напряму підготовки 0921 «Будівництво» освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» за спеціальністю 7.092108 «Теплогазопостачання і вентиляція», 2008 р.

СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» за спеціальністю 8.092108 «Теплогазопостачання і вентиляція», 2008 р.»

СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна програма підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» за спеціальністю 8.092108 «Теплогазопостачання і вентиляція», 2008 р.»

СВО ХНАМГ Навчальний план напряму підготовки 0921 «Будівництво» освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» за спеціальністю 8.092108 «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 05.09.2008 р.

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

### 1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

**Метою** вивчення дисципліни є підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням питань розробки, проектування і експлуатації систем теплогазопостачання і вентиляції.

**Основні завдання** дисципліни складаються з формування знань та вмінь, що необхідні для виконання професійних завдань із спеціальності «Теплогазопостачання і вентиляції».

Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладення дисципліни, є теоретична і практична підготовка студентів з таких питань:

- принципи роботи, класифікація та характеристики засобів, що використовуються для комерційного обліку енергоносіїв у системах теплогазопостачання;
- загальні правові питання, нормативні та метрологічні вимоги щодо засобів і систем комерційного обліку енергоносіїв;
- теоретичні основи розрахунку звужуючих пристроїв для вимірювання витрат енергоносіїв;
- загальні методи дослідження, розрахунку, проектування та влаштування засобів і систем комерційного обліку енергоносіїв.

У ході вивчення дисципліни студенти повинні

**вміти:**

- аналізувати та приймати рішення щодо вибору засобів вимірювання та обліку енергоносіїв у системах теплогазопостачання;
- використовувати різноманітні вимірювальні прилади;
- досліджувати та проектувати системи комерційного обліку енергоносіїв:

**знати:**

- теоретичну основу курсу (класифікація засобів обліку енергоносіїв, основні принципи їх роботи, технічні характеристики, а також їх розрахунок);

- нормативні документи з використання засобів обліку; методи розрахунку звужуючих пристроїв та побудова систем комерційного обліку на їх основі;
- основні характеристики промислових та побутових лічильників для різноманітних середовищ.

### 1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

Предметом вивчення дисципліни є засоби комерційного обліку енергоносіїв.

### 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 |
|--|--|
| «Газопостачання», «Опалення»,<br>«Теплопостачання», «Вентиляція»,<br>«Автоматика і контрольно-вимірювальні прилади». | дипломне проектування  |

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

### Засоби комерційного обліку енергоносіїв

(кредити / години)

денна форма навчання

спец. 7.092108 (7.06010107)

(2,5/90)

спец. 8.092108 (8.06010107)

(1,5/54)

заочна форма навчання

спец. 7.092108 (7.06010107)

(2,5/90)

### Змістові модулі (ЗМ):

#### ЗМ 1.1. Основні принципи виміру і класифікація засобів обліку енергоносіїв

1.1. Основні відомості про енергоносії та їх властивості.

1.2. Принципи виміру і класифікація засобів обліку енергоносіїв.

1.3. Нормативні вимоги до засобів контролю й обліку енергоносіїв.

1.4. Основи експлуатації засобів обліку енергоносіїв.

#### ЗМ 1.2. Засоби та пристрої для комерційного обліку енергоносіїв.

2.1. Технічні засоби комерційного обліку енергоносіїв;

2.2. Облік енергоносіїв за допомогою звужуючих пристроїв;

2.3. Лічильники кількості тепла.

### 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, інші) |
|---|---|---|
| <i>Знати</i> теоретичну основу курсу (класифікація засобів обліку енергоносіїв, основні принципи їх роботи, технічні характеристики, а також їх розрахунок); нормативні документи з використання засобів обліку; методи розрахунку звужуючих пристроїв та побудова систем комерційного обліку на їх основі. | Виробнича, соціально-виробнича  | Проектувальна, дослідна, виконавська, технічна.   |
| <i>Вміти</i> аналізувати та приймати рішення щодо застосування методів та засобів комерційного обліку енергоносіїв; обґрунтовано приймати проектні та конструктивні рішення по розробці та використанню нових пристроїв та засобів.   | Виробнича, соціально-виробнича  | Проектувальна, виконавська, технічна.   |

### 1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Бретшнайдер С. Свойства газов и жидкостей.- М-Л.: Химия, 1966.
2. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества.- Л.: Машиностроение, 2002, 410 с..
3. Перри Д. Справочник инженера-химика., Т 1.- Л.: Химия, 1999.
4. Кабза З. Математическое моделирование расходомеров с сужающими устройствами.- Л.: Машиностроение, 1981.
5. Нубарян С.М. Контрольно-измерительные приборы в теплотехнических измерениях. Курс лекций. Харьков; ХНАГХ, 2006, 283 с.
6. Нубарян С.М. Средства коммерческого учета энергоносителей. Курс лекций. Харьков; ХНАГХ, 2009, 153 с.
7. РД 50 – 213 – 80. Правила измерения расхода газов и жидкостей стандартными сужающими устройствами.-М.: Изд-во Стандартов, 1982.
8. ДСТУ 3336 – 96. Счетчики газа бытовые. Общие технические требования.
9. ДСТУ 3607 – 97. Счетчики газа бытовые. Правила приемки и методы испытания.
10. ISO 6976, Natural gas. Calculation of calorific values, density, relative and



Wobbe index from composition.

11. ISO 9001 – 94. The Quality Management System. Design, assembly, testing and in-house servicing of: mechanical gas measurement and registration equipment; electronic conversion devices

### **1.5. Анотація програми навчальної дисципліни**

#### Засоби комерційного обліку енергоносіїв

*Мета курсу:* формування необхідних знань в процесі підготовки фахівців за спеціальністю «Теплогазопостачання і вентиляція», які володітимуть знаннями, пов'язаними з вирішенням питань розробки, використання та експлуатації засобів і приладів для комерційного обліку енергоносіїв.

*Предмет:* Влаштування засобів комерційного обліку енергоносіїв для систем теплогазопостачання і вентиляції. Теорія, методи дослідження та проектування систем обліку.

*Зміст:* Загальні відомості про засоби комерційного обліку енергоносіїв. Класифікація засобів та основні принципи виміру.

...

#### Средства коммерческого учета энергоносителей

*Цель курса:* формирование необходимых знаний в процессе подготовки специалистов по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция», которые будут владеть знаниями, связанными с решением вопросов разработки, использования и эксплуатации средств и приборов, для коммерческого учета энергоносителей.

*Предмет:* Применение средств коммерческого учета энергоносителей для систем теплогазопостачання и вентиляции. Теория, методы исследования и проектирования систем учета.

*Содержание:* Общие сведения о средствах коммерческого учета энергоносителей. Классификация средств и основные принципы измерения.

...

#### Means of the commercial account of energy carriers

*Purpose of course:* forming of necessary knowledges in the process of preparation of specialists on speciality «Warm and gas suppling», which will own knowledges, related to the decision of questions of development, use and exploitation of facilities and devices, for the commercial account of power mediums.

*Object:* Application means of commercial account of energy carriers for the systems of warm and gas suppling. Theory, methods of research and planning of the systems of account.

*Contents:* General information about facilities of commercial account of power mediums. Classification of facilities and basic principles of measuring.

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Таблиця 2.1 – Розподіл обсягу навчальної роботи студента для денної форми навчання

| Призначення: підготовка спеціалістів і магістрів  | Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень   | Характеристика навчальної дисципліни  |
|---|--|---|
| <b>Кількість кредитів, відповідних ECTS</b><br>спец. 7.092108 (7.06010107) – 2,5<br>спец. 8.092108 (8.06010107) – 1,5<br><b>Модулів – 1</b><br><b>Змістових модулів – 2</b><br><b>Загальна кількість годин - 90</b> | <b>Напрямок:</b> 0921 (6.060101)-<br>«Будівництво»<br><b>Спеціальність:</b><br>7.092108, 8.092108<br>(7.06010107, 8.06010107)-<br>«Теплогазопостачання і вентиляція»<br><b>Освітньо-кваліфікаційний рівень:</b><br>спеціаліст, магістр | <b>Статус дисципліни:</b><br>вибіркова<br><b>Рік підготовки:</b> 5-й<br><b>Семестр:</b> 9-й<br><b>Лекції:</b> 18 год.<br><b>Лабораторні:</b> 18 год.<br><b>Самостійна робота:</b><br>спец. 7.092108(7.06010107) –54 год.<br>спец. 8.092108(8.06010107) –18 год.<br><b>Вид підсумкового контролю:</b><br>9 семестр<br>спеціаліст - залік<br>магістр – диф. залік |

**Примітка:** співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 40% до 60%.

Таблиця 2.2 – Розподіл обсягу навчальної роботи студента для заочної форми навчання

| Призначення: підготовка спеціалістів   | Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень   | Характеристика навчальної дисципліни   |
|--|--|--|
| <b>Кількість кредитів, відповідних ECTS – 2,5</b><br><b>Модулів – 1</b><br><b>Змістових модулів – 2,</b><br><b>контрольна робота</b><br><b>Загальна кількість годин - 90</b> | <b>Напрямок:</b> 0921 (6.060101)-<br>«Будівництво»<br><b>Спеціальність:</b><br>7. 092108 (7.06010107) -<br>«Теплогазопостачання і вентиляція»<br><b>Освітньо-кваліфікаційний рівень:</b><br>спеціаліст | <b>Статус дисципліни:</b><br>вибіркова<br><b>Рік підготовки:</b> 6-й<br><b>Семестр:</b> 11-й;<br><b>Лекції:</b> 8 год.<br><b>Практичні:</b> 10 год.<br><b>Самостійна робота:</b> 72 год.<br><b>Вид підсумкового контролю:</b><br>11 семестр - диф. залік |

**Примітка:** співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 20% до 80%.

Структура робочої програми навчальної дисципліни «Засоби комерційного обліку енергоносіїв» наведена у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 - Структура робочої програми навчальної дисципліни

| Спец-сть,<br>спеціаліз.,<br>(шифр,<br>аббревіатура) | Всього,<br>кредит<br>/годин | Семестри | Години    |              |                        |             |           |                      |              |         |     | Екзамен (семестр) | Залік (семестр) |
|---|-----------------------------|----------|-----------|--------------|------------------------|-------------|-----------|----------------------|--------------|---------|-----|-------------------|-----------------|
|   |                             |          | Аудиторні | у тому числі |                        |             |           | Самостійна<br>робота | у тому числі |         |     |                   |                 |
|   |                             |          |           | Лекції       | Практичні,<br>семінари | Лабораторні | консулат. |                      | Контр. роб.  | КП / КР | РГР |                   |                 |
| 7.092108<br>(7.06010107)<br>ТГВ<br>(денне навч.)    | 2,5/90                      | 9        | 36        | 18           | -                      | 18          | 2         | 54                   | -            | -       | -   | -                 | 9               |
| 8.092108<br>(8.06010107)<br>ТГВ<br>(денне навч.)    | 1,5/54                      | 9        | 36        | 18           | -                      | 18          | -         | 18                   | -            | -       | -   | -                 | 9д              |
| 7.092108<br>(7.06010107)<br>ТГВ<br>(заочне навч.)   | 2,5/90                      | 11       | 18        | 8            | 10                     | -           | -         | 72                   | 14           | -       | -   | -                 | 11д             |

## 2.2. Зміст дисципліни

### 2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Таблиця 2.4 – Розподіл часу для денної та заочної форм навчання

| Модулі (семестри) та змістові модулі  |                                   | Форми навчальної роботи           |              |      |     |                                    |              |      |     |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------|------|-----|------------------------------------|--------------|------|-----|
|   |                                   | Денне навчання<br>кількість годин |              |      |     | Заочне навчання<br>кількість годин |              |      |     |
|   |                                   | Лекц.                             | Сем.,<br>Пр. | Лаб. | СРС | Лекц.                              | Сем.,<br>Пр. | Лаб. | СРС |
| Модуль 1. «Засоби комерційного обліку енергоносіїв»                         | спец.<br>7.092108<br>(7.06010107) | 18                                | -            | 18   | 54  | 8                                  | 10           | -    | 72  |
|   | спец.<br>8.092108<br>(8.06010107) | 18                                | -            | 18   | 18  |                                    |              |      |     |
| ЗМ 1.1. Основні принципи виміру і класифікація засобів обліку енергоносіїв. | спец.<br>7.092108<br>(7.06010107) | 9                                 | -            | 9    | 18  | 4                                  | 5            | -    | 27  |
|   | спец. 8.092108<br>(8.06010107)    | 9                                 | -            | 9    | 9   |                                    |              |      |     |
| ЗМ 1.2. Засоби та пристрої для комерційного обліку енергоносіїв.            | спец. 7.092108<br>(7.06010107)    | 9                                 | -            | 9    | 36  | 4                                  | 5            | -    | 45  |
|   | спец. 8.092108<br>(8.06010107)    | 9                                 | -            | 9    | 9   |                                    |              |      |     |

### 2.2.2. План лекційного курсу

Таблиця 2.5 – Денна форма навчання

| Зміст   |  | Кількість годин                                   |
|---|--|---|
|   |  | 7.092108, 8.092108<br>(7.06010107,<br>8.06010107) |
| <b>ЗМ 1.1. «Основні принципи виміру і класифікація засобів обліку енергоносіїв»</b> |  |   |
| 1.1   | Основні відомості про енергоносії та їх властивості.         | 1   |
| 1.2   | Принципи виміру і класифікація засобів обліку енергоносіїв.  | 1   |
| 1.3   | Нормативні вимоги до засобів контролю й обліку енергоносіїв. | 1   |
| 1.4   | Основи експлуатації засобів обліку енергоносіїв.             | 1   |
| <b>ЗМ 1.2. «Засоби та пристрої для комерційного обліку енергоносіїв»</b>            |  |   |
| 2.1   | Технічні засоби комерційного обліку енергоносіїв.            | 2   |
| 2.2   | Облік енергоносіїв за допомогою звужуючих пристроїв.         | 10  |
| 2.3   | Лічильники кількості тепла.                                  | 2   |
| <b>ВСЬОГО:</b>  |  | 18  |

Таблиця 2.6 – Заочна форма навчання

| Зміст   |  | Кількість годин          |
|---|--|--------------------------|
|   |  | 7.092108<br>(7.06010107) |
| <b>ЗМ 1. «Основні принципи виміру і класифікація засобів обліку енергоносіїв»</b> |  |                          |
| 1.1   | Основні відомості про енергоносії та їх властивості.         | 0,5                      |
| 1.2   | Принципи виміру і класифікація засобів обліку енергоносіїв.  | 0,5                      |
| 1.3   | Нормативні вимоги до засобів контролю й обліку енергоносіїв. | 0,5                      |
| 1.4   | Основи експлуатації засобів обліку енергоносіїв.             | 0,5                      |
| <b>ЗМ 2. «Засоби та пристрої для комерційного обліку енергоносіїв»</b>            |  |                          |
| 2.1   | Технічні засоби комерційного обліку енергоносіїв.            | 2                        |
| 2.2   | Облік енергоносіїв за допомогою звужуючих пристроїв.         | 3                        |
| 2.3   | Лічильники кількості тепла.                                  | 1                        |
| <b>ВСЬОГО:</b>  |  | 8                        |

### 2.2.3. План практичних (лабораторних) занять

Таблиця 2.7 – Денна форма навчання

| Зміст   |  | Кількість годин  |
|---|--|--|
|   |  | 7.092 108, 8.092.108<br>(7.06010107,<br>8.06010107)<br>- ТГВ |
| <b>1</b>  | <b>2</b>   | <b>3</b>   |
| <b>ЗМ 1.1. «Основні принципи виміру і класифікація засобів обліку енергоносіїв»</b> |  |  |
| 1.1   | Основні відомості про енергоносії та їх властивості.         | -  |
| 1.2   | Принципи виміру і класифікація засобів обліку енергоносіїв.  | 1  |
| 1.3   | Нормативні вимоги до засобів контролю й обліку енергоносіїв. | -  |
| 1.4   | Основи експлуатації засобів обліку енергоносіїв.             | 1  |

Продовження табл. 2.7

| 1  | 2  | 3  |
|--|--|----|
| 1.5  | Поточний контроль зі ЗМ 1.1.                         | 1  |
| <b>ЗМ 1.2. «Засоби та пристрої для комерційного обліку енергоносіїв»</b> |  |    |
| 2.1  | Технічні засоби комерційного обліку енергоносіїв.    | 6  |
| 2.2  | Облік енергоносіїв за допомогою звужуючих пристроїв. | 4  |
| 2.3  | Лічильники кількості тепла.                          | 4  |
| 2.4  | Поточний контроль зі ЗМ 1.2.                         | 1  |
| <b>ВСЬОГО:</b>   |  | 18 |

Таблиця 2.8 – Заочна форма навчання

| Зміст   |  | Кількість годин                  |
|---|--|----------------------------------|
|   |  | 7.092108<br>(7.06010107)<br>-ТГВ |
| <b>ЗМ 1.1. «Основні принципи виміру і класифікація засобів обліку енергоносіїв»</b> |  |                                  |
| 1.1   | Основні відомості про енергоносії та їх властивості.         | 0,5                              |
| 1.2   | Принципи виміру і класифікація засобів обліку енергоносіїв.  | 0,5                              |
| 1.3   | Нормативні вимоги до засобів контролю й обліку енергоносіїв. | 0,5                              |
| 1.4   | Основи експлуатації засобів обліку енергоносіїв.             | 0,5                              |
| <b>ЗМ 1.2. «Засоби та пристрої для комерційного обліку енергоносіїв»</b>            |  |                                  |
| 2.1   | Технічні засоби комерційного обліку енергоносіїв.            | 3                                |
| 2.2   | Облік енергоносіїв за допомогою звужуючих пристроїв.         | 4                                |
| 2.3   | Лічильники кількості тепла.                                  | 1                                |
| <b>ВСЬОГО:</b>  |  | 10                               |

#### 2.2.4. Індивідуальні завдання (заочна форма навчання) КР

У процесі індивідуальної роботи студенти виконують контрольну роботу, за допомогою якої вони закріплюють одержані теоретичні і практичні знання щодо вирішення задач застосування різноманітних засобів комерційного обліку енергоносіїв, їх розрахунку та дослідженню.

Якість виконання та захисту контрольної роботи оцінюється викладачем за показниками «зараховано» або «не зараховано». Успішний захист є обов'язковим і вважається таким за умови правильного виконання завдання та якщо студентом дані відповіді на більшість поставлених питань (допускаються окремі неточності). Захист контрольної роботи також є одним з основних критеріїв допущення студента до здачі заліку. Контрольна робота виконується у 11 семестрі, приблизним обсягом 10-15 стор., обсяг часу на виконання КР 24 години.

### 2.3. Самостійна робота студентів

Таблиця 2.9 – Денна та заочна форми навчання

| Форми самостійної роботи |   |                             | Кількість годин |              |
|--------------------------|---|-----------------------------|-----------------|--------------|
|                          |   |                             | Денне навч.     | Заочне навч. |
| 1.                       | Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до тестування | спец. 7.092108 (7.06010107) | 18              | -            |
|                          |   | спец. 8.092108 (8.06010107) | 6               |              |
| 2.                       | Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до заліку     | спец. 7.092108 (7.06010107) | 36              | 58           |
|                          |   | спец. 8.092108 (8.06010107) | 12              |              |
| 3.                       | Виконання контрольної роботи                                    |                             | -               | 14           |

### 3. ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ТА СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ

Таблиця 3.1 - Розподіл балів з поточного та підсумкового контролю за Модулем  
Денна форма навчання

| Види та засоби контролю<br>(тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо) | Розподіл балів, % |         |
|---|-------------------|---------|
|   | спеціаліст        | магістр |
| <b>Поточний контроль зі змістових модулів</b>   |                   |         |
| ЗМ 1.1 – тестовий контроль  | 30                | 25      |
| ЗМ 1.2 – тестовий контроль  | 30                | 25      |
| Лабораторні роботи  | 10                | 10      |
| <b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ (залік, диф.залік)</b>                               | 30                | 40      |

Таблиця 3.2 - Розподіл балів з поточного та підсумкового контролю за Модулем  
Заочна форма навчання

| Види та засоби контролю<br>(тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо) |
|---|
| <b>1. Поточний контроль</b>   |
| Виконання контрольної роботи (11 семестр)   |
| <b>2. Підсумковий контроль:</b>   |
| Залік (11 семестр)  |

#### 3.1. Методи та критерії оцінювання знань

##### *Денна форма навчання*

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовують такі форми та методи контролю і оцінювання знань:

- оцінювання роботи студента під час практичних занять;
- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;
- складання заліку.

Оцінку знань студентів з дисципліни "Засоби комерційного обліку енергоносіїв" здійснюють відповідно до вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), що є українським варіантом ECTS. Ця система базується на здійсненні наскрізного поточного контролю на аудиторному занятті у відповідності до його форми (лекційної, практичної). Підсумковою оцінкою поточного контролю є оцінка за модуль, тобто реалізується принцип модульного обліку знань студентів.

Навчальним планом з дисципліни передбачено складання заліку. Для оцінювання знань використовують чотирибальну національну шкалу та 100-бальну шкалу оцінювання ECTS.

### **Порядок здійснення поточного оцінювання знань студентів.**

Поточне оцінювання знань студентів здійснюється під час проведення занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

- активність та результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни, відвідування занять;
- виконання завдань поточного контролю.

Робота студентів на заняттях оцінюється за 4-бальною системою і згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів перекладається в систему оцінювання за шкалою ECTS (табл. 3.3). При оцінюванні виконання завдань поточного контролю увага приділяється їх якості й самостійності.

*Поточний модульний контроль* рівня знань передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного модуля та вміння застосувати його для вирішення практичної ситуації і проводиться у вигляді тестування. Поточний контроль проводиться у письмовій формі або з використанням ПЕОМ двічі по закінченню кожного зі змістових модулів після того, як розглянуто увесь теоретичний матеріал в межах кожного з двох ЗМ.

Знання оцінюються за 4- бальною системою за національною шкалою, або за системою оцінювання за шкалою ECTS (тестові завдання) (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 - Шкала перерахунку оцінок результатів контролю знань студентів

| Оцінка за національною шкалою | Визначення назви за шкалою ECTS  | ECTS оцінка | % набраних балів       |
|-------------------------------|--|-------------|------------------------|
| 1                             | 2  | 3           | 4                      |
| <b>Відмінно</b>               | <b>Відмінно</b> - відмінне виконання лише з незначними помилками               | <b>A</b>    | більше 90 - 100        |
| <b>Добре</b>                  | <b>Дуже добре</b> - вище середнього рівня з кількома помилками                 | <b>B</b>    | більше 80 - 90 включно |
|                               | <b>Добре</b> - у загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок | <b>C</b>    | більше 70 - 80 включно |



Продовження табл.

| 1                   | 2  | 3          | 4                      |
|---------------------|--|------------|------------------------|
| <b>Задовільно</b>   | <b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків                                 | <b>D</b>   | більше 60 - 70 включно |
|                     | <b>Достатньо</b> - виконання задовольняє мінімальні критерії                                     | <b>E</b>   | більше 50 - 60 включно |
| <b>Незадовільно</b> | <b>Незадовільно</b> - потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест                          | <b>FX*</b> | більше 26 - 50 включно |
|                     | <b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля | <b>F**</b> | від 0 - 25 включно     |

\* з можливістю повторного складання,

\*\* з обов'язковим повторним курсом

Студентам, які набрали від 50 до 100 % балів і згодні з цією сумою, відповідна оцінка модуля проставляється у заліково-екзаменаційну відомість. У разі незгоди студента з отриманою сумою балів або, якщо вона складає менше 50% балів, її можна покращити за рахунок участі студента у процедурі *модульного (підсумкового) контролю* (стосується тільки заліків).

**Підсумковий контроль** - здійснюється під час проведення заліку з усього курсу дисципліни і оцінюється за 4-бальною системою за національною шкалою або за системою оцінювання за шкалою ECTS (тестові завдання).

### ***Заочна форма навчання***

Підсумковий контроль здійснюється у формі диференціального заліку у 11 семестрі. До складання заліку студенти допускаються після написання та захисту контрольної роботи. Виконання контрольних робіт є обов'язковою умовою для студентів заочної форми навчання. Завдання контрольних робіт складаються з рішення окремих завдань з дисципліни.

Для оцінювання контрольних робіт передбачені наступні критерії:

**«Зараховано»** ставлять студентів, який досить повно та послідовно представив висвітлення завдань контрольної роботи. Роботу також зараховують, якщо студентом допущені незначні неточності формулювань.

**«Не зараховано»** ставлять студентів, який представив неправильні відповіді на поставленні завдання та допускає грубі помилки у формулюванні термінів дисципліни.

#### 4. ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

| Бібліографічні описи, Інтернет адреси   | ЗМ, де застосовується |
|---|-----------------------|
| <b>1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)</b>  |                       |
| 1.Бретшнайдер С. Свойства газов и жидкостей.- М-Л.: Химия, 1966.  | 1                     |
| 2.Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества.- Л.: Машиностроение, 1975.  | 1                     |
| 3.Кабза З. Математическое моделирование расходомеров с сужающими устройствами.- Л.: Машиностроение, 1981, 283 с.  | 2                     |
| 4.Нубарян С.М. Средства коммерческого учета энергоносителей. Курс лекций. Харьков; ХНАГХ, 2009, 153 с.  | 1,2                   |
| 5.Нубарян С.М. Контрольно-измерительные приборы в теплотехнических измерениях. Курс лекций. Харьков; ХНАГХ, 2006,   | 2                     |
| 4.РД 50 – 213 – 80. Правила измерения расхода газов и жидкостей стандартными сужающими устройствами.-М.: Изд-во Стандартов, 1982.   | 2                     |
| <b>2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)</b>  |                       |
| 1.Перри Д. Справочник инженера-химика., Т 1.- Л.: Химия, 1969. 392 с.   | 1                     |
| 2. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы.- М.: Энергия, 1978.  | 1,2                   |
| 3.ДСТУ 3336 – 96. Счетчики газа бытовые. Общие технические требования.  | 1, 2                  |
| 4.ДСТУ 3607 – 97. Счетчики газа бытовые. Правила приемки и методы испытания.  | 2                     |
| 5. ISO 6976, Natural gas. Calculation of calorific values, density, relative and Wobbe index from composition.  | 1, 2                  |
| 6. ISO 9001 – 94. The Quality Management System. Design, assembly, testing and in-house servicing of: mechanical gas measurement and registration equipment; electronic conversion devices                      | 1, 2                  |
| <b>3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)</b>                        |                       |
| 1. С.М. Нубарян. Засоби комерційного обліку енергоносіїв. Програма і методичні вказівки до вивчення курсу (для студентів 5 курсу спеціальності 7.092.108-теплогазопостачання і вентиляція) Харків, ХДАМГ, 2002. | 1, 2                  |
| 2. Конспект лекцій з курсу „Засоби комерційного обліку енергоносіїв” для студентів 5 курсу по спеціальності 7.092.108 - ТГВ   | 1, 2                  |
| 3. Комплект плакатів та приладів з окремих тем програми   | 1                     |
| 4. Відео матеріали  | 1, 2                  |

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**НУБАРЯН** Сергій Манукович

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни  
**«Засоби комерційного обліку енергоносіїв»** (для студентів 5 і 6 курсу всіх  
форм навчання та слухачів другої освіти напряму 0921 (6.060101) –  
«Будівництво» спеціальностей 7.092108, 8.092108 (7.06010107, 8.06010107) -  
«Теплогазопостачання і вентиляція»)

Комп'ютерна верстка: *І.О. Храпко*

План 2009, поз. 151 Р

---

Підп. до друку 13.01.2011 р.  
Друк на ризографі  
Тираж 10 пр.

Формат 60х84 1/16  
Ум. друк. арк. 1,1  
Зам. № 6743

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК №731 від 19.12.2001