

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ  
Кафедра енергозбереження та  
енергетичного менеджменту**



**ЛІТЕРАТУРА**

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
для самостійної роботи студентів  
та модульного контролю знань

**з курсу**

**Енергозбереження**

для студентів напрямку  
6.050701 «Електротехніка та електротехнології»  
усіх форм навчання

укладач:  
к.т.н. Коваль В.П.

*Тернопіль – 2014*

Коваль В.П. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів та модульного контролю знань з курсу «Енергозбереження» / В.П.Коваль [Текст]. – Тернопіль: ТНТУ, 2014. – 12 с.

**Укладачі:** Коваль Вадим Петрович,  
доцент

**Відповідальний за випуск** Коваль Вадим Петрович,  
доцент

Методичні вказівки призначені для самостійного освоєння деяких питань тем курсу «Енергозбереження». Вони враховують модульну систему навчання, рекомендації до самостійної роботи і індивідуальні завдання, теми лабораторних занять, тестів, екзаменаційних питань та містять узагальнену інформацію по всьому курсу, його мету, завдання та перелік питань та відповідних літературних джерел, які виносяться для самостійної підготовки.

Методичні вказівки призначені для студентів напряму "Електротехніка та електротехнології".

Розглянуто й затверджено на засіданні кафедри енергозбереження та енергетичного менеджменту Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, протокол № 3 від 23.10.2014 р.

Схвалено та рекомендовано до друку на засіданні методичної комісії електромеханічного факультету Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, протокол № 3 від 26.11.2014 р.

## ЗМІСТ

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСУ .....	4
2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ЗГІДНО ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ .....	7
4. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ....	10
5. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО Й ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ .....	11
6. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	12

## 1. МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСУ

Енергозбереження, як діяльність спрямована на раціональне використання енергії і природних енергетичних ресурсів, державна проблема, яка постала на порядок денний слідом за найважливішою політичною подією в житті України – здобуттям незалежності.

Входження у світову економіку неминує припускає створення продукції, конкурентно спроможної на світових ринках. Але створена промислова база була орієнтована на низьку вартість енергетичної складової, котра дотувалася державою. Енергозатратні технології, значна частина застарілого, технічно зношеного устаткування призвели до критичних рівнів витратного й нераціонального використання паливно-енергетичних ресурсів, що викликало енергетичну кризу в нашій країні. Існуючий взаємозв'язок енергетики та економіки виводить на перший план особливу роль економії енергії на всіх рівнях її виробництва і споживання в народному господарстві країни.

Все це обумовлює актуальність вивчення дисципліни „Енергозбереження”.

Дисципліна “Енергозбереження” призначена для вивчення студентами, які навчаються за напрямком “Електротехніка та електротехнології” та спрямована на підвищення рівня їх знань в напрямку зменшення енергоспоживання. Вона вміщує теоретичні відомості про енергозбереження в галузях промисловості та загально промислових технологічних процесах, основні технологічні процеси та обладнання, режими роботи технологічного обладнання, режими виробництва та споживання електроенергії, підвищення енергоефективності режимів роботи промислових технологічних установок.

**Мета:** вивчення методів і засобів підвищення ефективності використання традиційних і нетрадиційних енергоресурсів у виробничих системах.

**Завдання:** вивчення особливостей виробництва енергії в усіх її видах, особливо із нетрадиційних джерел енергії, принципу дії та особливостей конструкції деяких базових споживачів електричної та теплової енергії, засобів та методів скорочення енергоспоживання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** термінологію у галузі енергоспоживання і енергозбереження;

- методи енергоекономічного аналізу;
- засоби обліку використання енергоресурсів на виробничих підприємствах;
- види норм і втрат енергоресурсів;
- характеристику запасів енергоресурсів країни та місце серед них нетрадиційних джерел;
- принципи створення нетрадиційних джерел енергії; особливості сонячної, вітрової, геотермальної;
- основні техніко-економічні характеристики нетрадиційних джерел енергії та електричних станцій на їх основі; перспективні напрямки розвитку використання нетрадиційних джерел енергії.

**вміти:** обґрунтувати положення для економії електроенергії в системах енергопостачання;

- проводити первинний аналіз втрат електроенергії, енергомісткість продукції, робіт та послуг, економію електроенергії і економічний ефект від впровадження нововведень в систему енергопостачання виробничих підприємств та інших об'єктів;
- виконувати розрахунки раціонального використання нетрадиційних джерел електроенергії.

## **2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ЗГІДНО ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### ***Змістовий модуль 1. Основи енергетики.***

#### **Тема 1. Енергія в промисловості.**

Визначення поняття «енергії». Види енергії. Первинна енергія. Вторинна енергія. Технологічні схеми виробництва енергії. [1, 1-80], [2, 9-38].

#### **Тема 2. Паливно-енергетичний комплекс України.**

Структура Паливно-енергетичного комплексу України. Вугільна промисловість. Нафтова промисловість. Газова промисловість. Торф'яна промисловість. Електроенергетика [3, 36-40] [4, 50-68].

#### **Тема 3. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії.**

Світові тенденції у розвитку НПДЕ. Світовий досвід впровадження НПДЕ . Ситуація в Україні . Сонячна енергетика. Вітроенергетика. Гідроенергетика. [4, 103-107, 144-190].

## ***Змістовний модуль 2. Нормативноправова база енергозбереження.***

### **Тема 4. Державна політика України в галузі енергозбереження.**

Стратегія енергозбереження в Україні . Правове забезпечення і організаційні структури енергозбереження в Україні . [3, 21-40].

### **Тема 5. Енергетична стратегія України до 2030 року.**

Цілі Енергетичної стратегії . Завдання та напрями Енергетичної стратегії . Позиціонування України на міжнародних енергетичних ринках. Огляд використання первинних джерел енергії та споживання енергії кінцевими споживачами . Прогнозування макроекономічних показників потреби України в паливно-енергетичних ресурсах . [3, 45-60 ].

### **Тема 6. Комплексна державна програма енергозбереження України.**

Загальні положення. Структура КДПЕ. Мета та призначення КДПЕ. Етапи реалізації КДПЕ. Висновки в результаті виконання КДПЕ . [3, 56-60] [5].

## ***Змістовний модуль 3. Енергозбереження в галузях народного господарства***

### **Тема 7. Проблеми реалізації державної політики енергозбереження у житлово-комунальному господарстві та будівництві.**

Водопровідно-каналізаційне господарство України. Теплопостачання. Причини та шляхи вирішення складної ситуації у водопровідно-каналізаційному господарстві та теплопостачанні. Перешкоди в діяльності підприємств комунального господарства в напрямку енергозбереження. Державна політика енергозбереження у будівництві. [3, 528-533].

### **Тема 8. Енергозбереження будівлях.**

Теплова ізоляція будівель. Використання енергоефективних вікон. Енергоефективна вентиляція. Ефективність заходів підвищення енергоефективності житлових будинків. [3, 519-536].

### **Тема 9. Енергозбереження в освітленні.**

Основні принципи енергозбереження в освітленні. Системи керування, регулювання і контролю в освітлювальних установках. Енергозбереження шляхом використання ефективних світильників та світлотехнічних виробів. Енергоекономні джерела світла. [2, 331-370] [3, 194-201].

## *Змістовний модуль 4. Енергозбереження в промисловості*

### **Тема 10. Енергетичний паспорт підприємства.**

Структура енергетичного паспорта підприємства. Перелік виконавців відповідальних за складання та ведення "Енергетичного паспорта підприємства". [2, 293-310].

### **Тема 11. Основи енергетичного менеджменту і аудиту.**

Поняття енергетичного менеджменту. Основні обов'язки енергетичного менеджера. Впровадження енергетичного менеджменту. Енергетичні аудити і обстеження. [4, 307-317].

## **3. ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ**

Обов'язковим елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни «Вимірювальні перетворювачі біофізичних величин та електроди» є самостійна робота студентів з вітчизняною і зарубіжною літературою з питань побудови вимірювальних перетворювачів за напрямом підготовки «Біомедична інженерія».

Самостійна робота є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від нормованих навчальних занять, тобто лекційних, лабораторних і практичних занять (аудиторної роботи).

Основні види самостійної роботи, на які повинні звертати увагу студенти:

- вивчення лекційного матеріалу;
- робота з опрацювання та вивчення рекомендованої літератури;
- підготовка до практичних занять;
- підготовка до лабораторних занять;
- підготовка до дискусій та інших пропонованих викладачем завдань;
- робота над індивідуальним завданням;
- самоперевірка студентом власних знань за запитаннями для самодіагностики;
- підготуватися до дискусії в аудиторії щодо розуміння вивченого матеріалу;
- підготовка до поточного та підсумкового контролю.

*Опрацювання лекційного матеріалу.* У системі різних форм навчально-виховної роботи особливе місце належить лекції, де викладач надає студенту основну інформацію, навчає розмірковувати, аналізувати, допомагає опанувати ключові знання, а також спрямовує самостійну роботу студента.

Зв'язок лекції і самостійної роботи студента розглядається в таких напрямках:

- лекція як головна початкова ланка, що визначає зміст і обсяг самостійної роботи студента;
- методичні прийоми читання лекцій, що активізують самостійну роботу студентів;
- самостійна робота, яка сприяє поглибленому засвоєнню теми на базі прослуханої лекції.

Перший етап самостійної роботи починається з процесу слухання і записування лекції. Правильно складений конспект лекції – найефективніший засіб стимулювання подальшої самостійної роботи студентів. Студент повинен чітко усвідомити, що конспект – це короткий тезовий запис головних положень навчального матеріалу. Складання і вивчення конспекту – перший етап самостійної роботи студента над вивченням теми чи розділу. Конспект допомагає в раціональній підготовці до практичних занять, заліку, у визначенні напрямку і обсягу подальшої роботи з літературними джерелами.

Під час підготовки до лекції студент повинен опрацювати матеріал попередньої лекції з використанням підручників та інших джерел літератури. На лекціях висвітлюють тільки основні теоретичні положення та найбільш актуальні проблеми, тому більшість питань виноситься на самостійне опрацювання.

*Підготовка до практичних занять.* Підготовка до практичних занять розпочинається з опрацювання лекційного та методичного матеріалу до заданого заняття. Студент повинен самостійно ознайомитися з відповідним розділом робочої програми, підготувати відповіді на контрольні запитання, які подані в програмі у певній послідовності згідно з логікою засвоєння навчального матеріалу.

Практичні заняття збагачують і закріплюють теоретичні знання студентів, розвиваючи їх творчу активність, допомагають у набутті практичних навичок роботи за предметом навчальної дисципліни.

У процесі підготовки до практичних занять самостійна робота студентів є обов'язковою частиною навчальної роботи, без якої успішне і якісне засвоєння навчального матеріалу неможливе. Це свідчить про



необхідність керування самостійною роботою студентів з боку викладача завдяки проведенню цілеспрямованих організаційних і контрольних заходів.

Відповідно до навчального плану з кожної теми курсу проводяться практичні заняття. Щороку викладачі уточнюють тематичний план проведення семінарських і практичних занять і ознайомлюють з ним студентів на першому занятті.

Викладач у вступній лекції рекомендує студентам основну і додаткову літературу, а також методичні рекомендації до самостійної роботи та до організації практичних занять з дисципліни. У методичних вказівках з кожної теми наведено перелік питань для теоретичної підготовки до заняття.

У разі, коли студент не може самостійно розібратися в якомусь питанні, він може отримати консультацію у викладача (згідно з графіком проведення консультацій викладачами кафедри біотехнічних систем). Добре організовані консультації дозволяють спрямувати самостійну роботу в потрібному напрямі, зробити раціональною і підвищити її ефективність.

*Підготовка до лабораторних занять.* Підготовка до лабораторних занять розпочинається з опрацювання лекційного матеріалу та теоретичних відомостей методичних вказівок до заданої роботи. Студент повинен самостійно ознайомитися з теоретичними відомостями, послідовністю виконання роботи та підготувати відповіді на контрольні запитання у певній послідовності згідно з логікою засвоєння навчального матеріалу.

Виконання лабораторних робіт збагачують і закріплюють теоретичні знання студентів, розвиваючи їх творчу активність, допомагають у набутті практичних навичок роботи.

У процесі підготовки до лабораторних робіт самостійна робота студентів є обов'язковою частиною навчальної роботи, без якої успішне і якісне засвоєння навчального матеріалу неможливе.

В таблиці 2.1 представлено перелік тем лабораторних робіт та практичних робіт

Таблиця 2.1 – Перелік тем лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Контактний та безконтактний методи вимірювання температури	3
2	Енергоефективність заміни ламп розжарювання на КЛЛ та СД лампи	3
3	Енергетичний та світлотехнічний аудит системи освітлення із енергоефективними джерелами світла	3

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
4	Дослідження впливу спектру випромінювання та температури на ККД сонячних батарей	3
5	Системи електрозабезпечення на базі сонячних модулів	3
6	Дослідження принципу роботи сонячного колектора	3

#### 4. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Технологічні схеми виробництва енергії на ТЕС, АЕС та ГЕС	3
2	Перетворення сонячної енергії в електричну та теплову	6
3	Засоби перетворення енергії руху повітряних мас в електричну енергію	6
4	Основні засади та принципи «Енергетичної стратегія України до 2030 року».	5
5	Втрати енергоресурсів в системі тепlopостачання	4
6	Розрахунок теплових втрат через огорожуючі конструкції будинку	5
7	Шляхи зменшення втрат теплової енергії через вікна.	3
8	Принцип дії люмінесцентних ламп низького тиску.	5
9	Принцип дії світлодіодних ламп та їх конструкції в залежності від системи живлення	5
10	Обовязки енергоменеджера	6
11	Проведення енергетичного аудиту	6
	<b>Разом</b>	<b>54</b>

## 5. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО Й ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Оцінювання знань, вмінь і навичок студентів включає ті види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни «Вимірювальні перетворювачі біофізичних величин та електроди» передбачають лекційні, лабораторні заняття, самостійну роботу.

Перевірку і оцінювання знань студентів проводять в наступних формах:

- оцінювання виконання і захист лабораторних робіт;
- складання проміжного контролю знань за змістовими модулями;
- складання екзамену.

Для кожного змістовного модуля передбачено певну форму поточного контролю. Результати поточного контролю автоматично, без участі студента, зараховуються при модульному контролі. Студент може покращити результати поточного контролю при модульному контролі через тестування.

Максимальна оцінка при I модульному контролі — 35 балів;

Максимальна оцінка при II модульному контролі — 40 балів.

Підсумковий контроль - екзамен.

Максимальна оцінка за екзамен – 25 балів.

Максимальна оцінка навчальної дисципліни — 100 балів.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

0-34	Ф	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	---	---	---

## 6. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Базова

1. Мельникова О.В., Праховнік А.В., Енергозбереження. Посібник з раціонального використання ресурсів та енергії для учнів загальноосвітньої школи. Видання друге виправлене та доповнене. Київ. - 2004.- 104 с.
2. Данилов Н.И., Щелоков Я.М.. Основы энергосбережения: учебник / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; под ред. Н.И. Данилова. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. – 564 с.
3. Праховнік А. В., Прокопенко В. В., Беленький А. М. Практичний посібник з енергозбереження для об'єктів промисловості, будівництва та житлово-комунального господарства України. — Луганськ, вид-во «Місячне сяйво», 2009. — 696 с.
4. Малярєнко В.А., Лисак Л.В.. Енергетика, довкілля, енергозбереження. /Під заг. ред. проф. В. А. Малярєнка, Х.: Рубікон, 2004. – 368 с.
5. Комплексна державна програма енергозабезпечення України (Держком з енергозбереження, Міністерство економіки, НАН України). - К.: 1996 -218 с.

### Допоміжна

1. Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 470 с.
2. Чернухин А.А., Флаксерман Ю.Н. Экономика энергетики СССР. - М.: Энергия, 1980. - 343 с.
3. Методика технико-экономических расчетов в энергетике. - М.: Знание, 1974. - 65 с.

