

ЛІТЕРАТУРА



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА
ПУЛЮЯ

Кафедра електричної інженерії



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для самостійної роботи студентів
з КУРСУ

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

для здобувачів вищої освіти
за ОПІ Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка
першого рівня вищої освіти

ID 963

Тернопіль 2024

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА

Коваль В.П. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з курсу «Енергозбереження» для здобувачів першого рівня вищої освіти за ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Уклад.: В.П.Коваль – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2024. – 14 с.

Укладачі: Вадим КОВАЛЬ
к.т.н., доц. завідувач кафедрою електричної інженерії

Рецензент Мирослав ЗІНЬ
к.т.н., доц. доцент кафедри електричної інженерії

Методичні вказівки розглянуто і затверджено на засіданні кафедри електричної інженерії
Протокол № 10 від 17.04.2024 р.

Схвалено методичною радою ФПТ Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.
Протокол № 8 від 09.05.2024 р.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| 1. МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСУ | 4 |
| 2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ЗГІДНО ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ | 6 |
| 3. ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ | 7 |
| 4. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ЯКІ ВИНОСЯТЬСЯ НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ | 11 |
| 5. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО Й ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ | 11 |
| 6. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 13 |

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСУ

2.1. Сьогодні людство витрачає величезну кількість енергоресурсів. При використанні таких джерел енергії як вугілля, нафта, природний газ, торф докільля значно забруднюється. Ця тенденція зростає з року в рік. Зниження енергоспоживання – один із способів покращити дану ситуацію. Також перспективним є зростання частки використання відновлювальних джерел енергії в порівнянні із традиційними.

Вивчення дисципліни «**Енергозбереження**» має на меті засвоєння студентами базових знань законодавчої бази у сфері енергозбереження та енергоефективності, формування та розширення знань студента про види традиційних і нетрадиційних енергетичних ресурсів, оцінка та підвищення ефективності їх використання на об'єктах професійної діяльності та в побуті та ознайомлення із поняттями енергетичний менеджмент і аудит..

2.2. **Завдання навчальної дисципліни:** вивчення особливостей виробництва енергії в усіх її видах, особливо із нетрадиційних джерел енергії, вивчення засобів та методів скорочення споживання електроенергії і теплової енергії в у ЖКГ, будинках, освітлювальних установках електротранспорті, тощо.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

– знати: законодавчі документи України в галузі енергозбереження, характеристику запасів енергоресурсів України та місце серед них нетрадиційних джерел, принципи роботи традиційних та відновлювальних джерел електроенергії, основні проблеми енергозбереження у житлово-комунальному господарстві та будівництві, типи джерел світла, способи акумулювання електроенергії, шляхи енергозбереженням в електротранспорті, основи енергетичного менеджменту і аудиту тощо.

– вміти: оцінювати ефект від заміни джерел світла на більш енергоефективні,

Курс базується на знаннях з фізики, хімії і математики є одним з основних при підготовці фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі **програмні результати навчання:**

ПРО4. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

ПР09 Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПР13 Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

ПР16 Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей**:

ІК:

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК3 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК07. Здатність працювати в команді.

ФК:

ФК11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

ФК12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки

ФК15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу

ФК16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

ФК17. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання

ФК18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища

ФК19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

ФК20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК21. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах

2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ЗГІДНО ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Державна політика України в галузі енергозбереження. Стратегія енергозбереження в Україні . Нормативні акти, що стосуються енергозбереження і організаційні структури енергозбереження в Україні.

Тема 2. Енергетична стратегія України. 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.

Тема 3. Енергія в промисловості. Визначення поняття «енергії». Види енергії. Первинна енергія. Вторинна енергія. Традиційні технології виробництва теплової енергії.

Тема 4. Паливно-енергетичний комплекс України. Структура паливно-енергетичного комплексу України. Вугільна промисловість. Нафтова і газова промисловості. Торф'яна промисловість. Електроенергетика.

Тема 5. Традиційні технології виробництва електроенергії. Принцип роботи теплових електростанцій. Принцип роботи атомних електростанцій. Принцип роботи гідроелектростанцій.

Тема 6. Нетрадиційні технології виробництва електроенергії. Світові тенденції у розвитку НПДЕ. Принцип роботи сонячних фотоелектричних енергетичних установок. Принцип роботи

вітроенергетичних установок. Принцип роботи біоенергетичних установок. Значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни в Україні.

Змістовний модуль 2.

Тема 7. Енергозбереження у житлово-комунальному господарстві. 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.

Тема 8. Енергозбереження в будівлях. Теплова ізоляція будівель. Використання енергоефективних вікон. Енергоефективна вентиляція. Ефективність заходів підвищення енергоефективності житлових будинків.

Тема 9. Оцінка енергоефективності електричних систем освітлення. Основні принципи енергозбереження в освітленні. Системи керування, регулювання і контролю в освітлювальних установках. Енергозбереження шляхом використання ефективних світильників та світлотехнічних виробів. Типи джерел світла. Світлотехнічні аспекти заміни ламп розжарення на енергоефективні джерела світла.

Оцінка енергоефективності заходів щодо енергозбереження для освітлювальних установок.

Тема 10. Акумуляування електроенергії. Основні технології накопичення енергії. Запровадження систем накопичення енергії в Україні.

Тема 11. Енергозбереження в електротранспорті. Основні визначення. Групи електромобілів. Будова електричного автомобіля. Енергоефективність електромобіля. Фактори що перешкоджають розвитку електромобілів. Напрямки розвитку електромобілів.

Тема 12. Основи енергетичного менеджменту і аудиту. Поняття енергетичного менеджменту. Основні обов'язки енергетичного менеджера. Впровадження енергетичного менеджменту. Енергетичні аудити і обстеження.

3. ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язковим елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни «Енергозбереження» є самостійна робота студентів з

вітчизняною і зарубіжною літературою з питань побудови вимірювальних перетворювачів за напрямом підготовки «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

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). 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

| | Тема заняття | Кількість годин | |
|--------------|---|-----------------|-----|
| | | ДФН | ЗФН |
| 1. | Вступне заняття. Правила техніки безпеки та охорони праці в лабораторії. Ознайомлення із темами лабораторних робіт. Умови виконання лабораторних робіт, форма звітності та порядок захисту. | 2 | 0,5 |
| 2. | Лабораторна робота № 1. Контактний та безконтактний методи вимірювання температури | 2 | 0,5 |
| 3. | Лабораторна робота № 2. Дослідження впливу спектру випромінювання та температури на ККД сонячних батарей | 2 | 1 |
| 4. | Захист лабораторних робіт 1-2 | 2 | 1 |
| 5. | Лабораторна робота № 3. Дослідження принципу роботи сонячного колектора | 2 | 0,5 |
| 6. | Лабораторна робота № 4. Енергоефективність заміни ламп розжарювання на КЛЛ та СД лампи | 2 | 1 |
| 7. | Лабораторна робота № 5. Енергетичний та світлотехнічний аудит системи освітлення із енергоефективними джерелами світла | 2 | 0,5 |
| 8. | Захист лабораторних робіт 3-5 | 4 | 1 |
| Усього годин | | 18 | 6 |

4. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ

| № | Найменування робіт | Кількість годин | |
|--------------|--|-----------------|-----|
| | | ДФН | ЗФН |
| 1. | Перетворення сонячної енергії в електричну та теплову | 3 | 5 |
| 2. | Засоби перетворення енергії руху повітряних мас в електричну енергію | 4 | 7 |
| 3. | Втрати енергоресурсів в системі теплопостачання | 3 | 6 |
| 4. | Оцінка енергоефективності заходів щодо утеплення будинків | 3 | 6 |
| 5. | Шляхи зменшення втрат теплової енергії через вікна. | 3 | 6 |
| 6. | Принцип дії люмінесцентних ламп низького тиску. | 3 | 5 |
| 7. | Принцип дії світлодіодних ламп та їх конструкції в залежності від системи живлення | 3 | 6 |
| 8. | Обовязки енергоменеджера. Проведення енергетичного аудиту | 4 | 7 |
| 9. | Підготовка до лабораторних робіт і оформлення звітів | 20 | 40 |
| 10. | Підготовка до модульного контролю №1-2, екзамену | 20 | 20 |
| Усього годин | | 66 | 108 |

5. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО Й ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Оцінювання знань, вмінь і навичок студентів включає ті види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни «Енергозбереження» 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.

| СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ | | | | | | | |
|--|-----------------------|------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|--------------------|
| Розподіл балів, які отримують студенти за курс | | | | | | | |
| Модуль 1 | | | Модуль 2 | | | Підсумковий контроль | Разом з дисципліни |
| Аудиторна та самостійна робота | | | Аудиторна та самостійна робота | | | Теоретичний курс | |
| Теоретичний курс (тестування) | Лабораторна робота | | Теоретичний курс (тестування) | Лабораторна робота | | Практичне завдання | 100 |
| 25 | 10 | | 25 | 15 | | 0 | |
| № лекції | Види робіт | К-ть балів | № лекції | Види робіт | К-ть балів | | |
| Тема 1 | Лабораторна робота №1 | 5 | Тема7 | Лабораторна робота №3 | 5 | | |
| Тема 2 | Лабораторна робота №2 | 5 | Тема 8 | Лабораторна робота №4 | 5 | | |
| Тема 3 | | | Тема 9 | Лабораторна робота №5 | 5 | | |
| Тема 4 | | | Тема 10 | | | | |
| Тема 5 | | | Тема 11 | | | | |
| Тема 6 | | | Тема 12 | | | | |

| Розподіл оцінок | | |
|------------------------------------|------------|--|
| Сума балів за навчальну діяльність | Шкала ECTS | Оцінка за національною шкалою |
| 90-100 | A | Відмінно |
| 82-89 | B | Добре |
| 75-81 | C | Добре |
| 67-74 | D | Задовільно |
| 60-66 | E | Задовільно |
| 35-59 | FX | Незадовільно з можливістю повторного складання |
| 1-34 | F | Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

6. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зеркалов Д. В. Правова основа енергозбереження: довідник /. - К. : Дакор, 2008. - 478 с.
2. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії : підручник / О. Адаменко, В. Височанський, В. Лютко, М. Михайлів. – Івано-Франківськ : Полум'я, 2000. – 256 с.
3. 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.
4. Маляренко В.А., Лисак Л.В.. Енергетика, довкілля, енергозбереження. /Під заг. ред. проф. В. А. Маляренка, Х.: Рубікон, 2004. – 368 с.
5. Дудюк Д. Л. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі : навч.посіб. / Д. Л. Дудюк, С. С. Мазепа, Я. М. Гнатишин. – Львів : Магнолія 2006, 2009. – 188 с.
6. Комплексна державна програма енергозабезпечення України (Держком з енергозбереження, Міністерство економіки, НАН України). - К.: 1996 -218 с.
7. Дзядикевич Ю.В., Буряк М.В., Розум Р.І. “Енергетичний менеджмент” – Тернопіль: Економічна думка, 2010. – 295 с.
8. Коваль В.П. Автоматизована вимірювальна установка для дослідження електричних характеристик фотоелектричних модулів / В.П. Коваль, Б.Я. Оробчук, Я.М. Осадца, Л.М. Костик // Вісник Хмельницького національного університету – 2022. - №5. – С.168–173
9. Коваль В. П. Світлотехнічні аспекти заміни ламп розжарення на енергоефективні джерела світла / В. П. Коваль, М. Г. Тарасенко, Р. В. Коцюрко // Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит. - 2014. - № 5. - С. 2-8.
- 10.Koval V.P. Energy efficiency of flat solar panels position system // V.P. Koval, M.G. Tarasenko, K.M. Kozak// Energy saving. Energy engineering. Energy audit. – 2015. – № 3. – С. 2-10.
- 11.Ensuring the energy efficiency of heat supply energy systems functioning by justifying the choice of glazing units for the external enclosing structures of buildings / Vadym Koval, Myroslav Zin, Liubov Kostyk, Oleh Buniak // Scientific Journal of TNTU. — Tern.: TNTU, 2023. — Vol 110. — No 2. — P. 57–67.
- 12.Creation and substantiation of the matrix for model series of tubular propeller turbines for small hydropower plants / Myroslav Zin, Vadym Koval,

Mykola Tarasenko, Ivan Sysak // Scientific Journal of TNTU. — Tern. : TNTU, 2023. — Vol 109. — No 1. — P. 24–31.

13.ДСТУ 2339-94. Енергозбереження. Основні положення. – Чинний від 01.01.95. – К. : Держстандарт України, 1994.

14.. ДСТУ 2420-94. Енергоощадність. Терміни та визначення. – Чинний від 01.01.95. – К. : Держстандарт України, 1994.

15.ДСТУ 2155-93. Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів по енергозбереженню. – Чинний від 01.01.95. – К. : Держстандарт України, 1994.

16.ДСТУ 4110-2002. Енергоощадність. Методика аналізу та розрахування питомих витрат енергоресурсів. – Чинний від 01.07.03. – К. : Держстандарт України, 2003.

17.ДСТУ 4081-2002. Енергозбереження. Енергетичне маркування електрообладнання побутового призначення. Загальні технічні вимоги. Чинний від 01.05.02. – К. : Держстандарт України, 2002.

18.ДСТУ 4714:2007. Паливно-енергетичні баланси промислових підприємств. Методика побудови та аналізу. – Чинний від 01.07.07. – К. : Держстандарт України, 2007.

19.ДСТУ 4472:2005. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги. – Чинний від 01.07.06. – К. : Держстандарт України, 2006.

7. Інформаційні ресурси

1. Коваль В.П. Енергозбереження [електронний ресурс]: //Інституційний репозитарій Atutor (код дисципліни ID 963): офіційний сайт Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя – Тернопіль, 2023. – Режим доступу: <https://dl.tntu.edu.ua/index.php>

2. <http://eee.khpi.edu.ua/> - Загальнодержавний науково-виробничий і інформаційний журнал «Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит»

3. http://www.kdu.edu.ua/ЕЕС_jurnal/main.php – Науково-виробничий журнал «Електромеханічні та енергозберігаючі системи».

4. <http://www.kpi.kharkiv.edu/eie/index.htm> – Науково-практичний журнал «Електротехніка і Електромеханіка».