

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра енергетики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з НВР

професор Віталій БОЯРЧУК
“ ” _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність **141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

другий (магістерський) рівень вищої освіти

Львів 2024

Робоча програма з дисципліни "Енергозбереження" для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Розробники: Роман КРИГУЛЬ, к.т.н., доцент, Тарас СТАНИЦЬКИЙ, старший викладач

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики

Протокол від "23" серпня 2024 року № 2

Завідувач кафедри енергетики

_____ (Сергій СИРОТЮК)
(підпис) (ім'я та прізвище)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Протокол від " " 2024 року №

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

_____ (Степан КОВАЛИШИН)
(підпис) (ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань: **14 – Електрична інженерія**

Спеціальність: **141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

Рівень вищої освіти: **другий (магістерський) рівень**

Характеристика навчальної дисципліни:

Обов'язкова

Кількість кредитів – 3

Загальна кількість годин – 90

Вид контролю: Залік

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 2

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 47,1

для заочної форми навчання – 11,9

2. Програма навчальної дисципліни

План лекційних занять з дисципліни

Тема 1. Основні поняття енергозбереження

- 1.1. Енергозбереження і сталий розвиток України
- 1.2. Державна стратегія України в галузі енергозбереження
- 1.3. Енергетична термінологія і величини
- 1.4. Кількісні і якісні характеристики енергоресурсів
- 1.5. Енергетичний менеджмент, енергетичний аудит, нормування витрат паливно-енергетичних ресурсів

Тема 2. Паливно-енергетичний комплекс України

- 2.1. Структура паливно-енергетичного комплексу України
- 2.2. Стан енергогенеруючих потужностей в Україні
- 2.3. Ефективність використання паливно-енергетичних ресурсів
- 2.4. Інтегральні показники ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів

Тема 3. Механізми тепловтрат і коефіцієнти теплопереносу

- 3.1. Основні поняття і визначення
- 3.2. Теплопровідність
- 3.3. Тепловіддача
- 3.4. Тепловіддача випромінюванням
- 3.5. Складання теплових потоків і коефіцієнтів тепло переносу

Тема 4. Енергоощадний будинок

- 4.1. Енергетичний баланс будинку
- 4.2. Енергетика мікроклімату
- 4.3. Кінетика та енергетика повітрообміну
- 4.4. Будинок з низькою енергопотребою

Тема 5. Технології мінімізації тепловтрат через елементи огорожувальних конструкцій будинку

- 5.1. Підвищення термоопору стін
- 5.2. Енергоощадні вікна
- 5.3. Теплове акумулювання та рекуперація теплових викидів
- 5.4. Діагностика теплових втрат

Тема 6. Енергоощадне теплопостачання

- 6.1. Загальні аспекти енергозбереження в теплопостачанні
- 6.2. Ефективність використання палива
- 6.3. Енергоощадні технології теплопостачання
- 6.4. Інтегральні показники ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів

Тема 7. Енергоощадне освітлення

- 7.1. Енергетика світла і його сприйняття
 7.2. Загальна характеристика освітлювальних установок
 7.3. Напрямки енергозбереження в системах освітлення
 7.4. Системи керування вуличним освітленням
 7.5. Системи керування внутрішнім освітленням

Тема 8. Ощадне використання електроенергії

- 8.1. Енергозбереження в електропостачанні
 8.2. Енергозберігаючий електропривод
 8.3. Загальні рекомендації щодо економії електроенергії в побуті

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Рік підготовки 1 Семестр 2						Рік підготовки 1 Семестр 2					
Тема 1.	11	2		2		7	11	0,5		0,5		10
Тема 2.	11	2		2		7	11	0,5		0,5		10
Тема 3.	11	2		2		7	11,5	0,5		1		10
Тема 4.	11	2		2		7	11	0,5		0,5		10
Тема 5.	11	2		2		7	11	0,5		0,5		10
Тема 6.	11	2		2		7	11,5	0,5		1		10
Тема 7.	12	2		2		8	11,5	0,5		1		10
Тема 8.	12	2		2		8	11,5	0,5		1		10
Усього годин	90	16	-	16	-	58	90	4	-	6	-	80

4. Теми лабораторних занять**План лабораторних занять з дисципліни**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступне заняття. Визначення енергетичних, економічних та екологічних еквівалентів паливно-енергетичних ресурсів	2 (0,5)
2	Дослідження поточних тепловтрат огорожувальних конструкцій будинку	2 (0,5)
3	Моделювання термоопору багатошарових стін	2 (1)
4	Дослідження енергоощадних характеристик віконних склопакетів	2 (0,5)
5	Дослідження експлуатаційних характеристик системи вуличного освітлення	2 (0,5)
6	Дослідження засобів керування режимами освітлення	2 (1)
7	Дослідження ефективності пускорегулювальної апаратури люмінесцентних та світлодіодних ламп	2 (1)
8	Дослідження характеристик акумуляторів енергії	2 (1)
Разом		16 (6)

5. Теми винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми

1	Нормування енергоспоживання паливно-енергетичних ресурсів
2	Технології обліку паливно-енергетичних ресурсів
3	Технології та засоби зниження втрат теплової енергії в побуті
4	Практика енергоощадного будівництва
5	Новітні методи та засоби теплової ізоляції житлових та промислових будівель
6	Сучасні низькотемпературні системи опалення приміщень
7	Аналіз способів і засобів для заощадження електричної енергії в системах освітлення
8	Енергоощадні режими роботи електроустановок

6. Методи навчання

1. Словесні методи: (розповідь, пояснення, бесіда, лекція).

2. Наочні методи:

– ілюстрація (таблиці, моделі, макети, рисунки, каталоги продукції тощо);

– демонстрування: презентація в PowerPoint навчальних матеріалів, навчальні відеофільми; діючі експериментальні моделі, дослід, експеримент, спостереження та досліди в лабораторних умовах тощо.

3. Практичні методи: практичні та самостійні роботи.

7. Методи контролю:

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (рішення задач і прикладів, виконання креслень, схем, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).

3. Практична перевірка (розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань тощо.

4. Стандартизований контроль (залік).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)								Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	100
12	13	13	12	12	13	13	12	

T1, T2 ... T8 – теми лабораторних робіт.

9. Методичне забезпечення

1. Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Кригуль Р.Є. Визначення енергетичних, економічних та екологічних еквівалентів паливно-енергетичних ресурсів Методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2023. 12 с.

2. Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Кригуль Р.Є. Дослідження поточних тепловтрат огорожувальних конструкцій будинку Методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2023. 13 с.

3. Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Кригуль Р.Є. Моделювання термоопору багатошарових стін Методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2023. 16 с.

4. Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Кригуль Р.Є. Дослідження енергоощадних характеристик віконних склопакетів Методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами

другого (магістерського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2023. 16 с.

5. Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Кригуль Р.Є. Дослідження експлуатаційних характеристик системи вуличного освітлення Методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2023. 20 с.

6. Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Коробка С.В. Дослідження засобів керування режимами освітлення Методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2023. 16 с.

7. Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Кригуль Р.Є. Дослідження ефективності пускорегулювальної апаратури люмінесцентних та світлодіодних ламп Методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2023. 20 с.

8. Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Кригуль Р.Є. Дослідження характеристик акумуляторів енергії Методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2023. 20 с.

10. Рекомендована література

Основна

1. Корчемний М., Федорей В., Щербань В. Енергозбереження в АПК. Тернопіль: вид-во Підручники і посібники, 2001. 984 с.
2. Маляренко В. А. Основи теплофізики будівель та енергозбереження. Підручник. – 2-е видання. Х.: Видавництво САГА, 2010. 484 с.
3. Лебединський І. Л., Борзенков І. І., Дяговченко І. І., Загородня Т. М. Оптимізація процесів електропостачання та енергозбереження: конспект лекцій. Суми : 2023. 125 с.
4. Лежнюк П.Д. Електроощадні технології в електричних мережах енергосистем. Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2018. 328 с.

Допоміжна

1. Енергетична безпека України: перспективна модель управління ризиками: монографія / [О.М. Суходоля, Ю.М. Харазішвілі, Г.Л. Рябцев]; за редакцією О. М. Суходолі. Київ: Національний інститут стратегічних досліджень, 2023. 152 с. DOI:<https://doi.org/10.53679/NISSbook/2023.01>.
2. Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах: Загальні засади енергозбереження / За ред.. В. А. Жовтянецького, М. М. Кулика, Б. С. Тогнія. К.: Академперіодика, 2006. Т. 1. 510 с.
3. Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах: Механізми реалізації політики енергозбереження / За ред.. В. А. Жовтянецького, М. М. Кулика, Б. С. Тогнія. К.: Академперіодика, 2006. Т. 2. 600 с.
4. Хоменко І.В. та ін. Електроенергетика України. Структура. керування, інновації. Харків : НТУ «ХП», ТОВ «Планета-Принт», 2020. 132 с.
5. Закладний О. М., Преховник А. В., Соловей О. І. Енергозбереження засобами промислового електроприводу. К.: Кондор. 2005. 408 с.
6. Жуковський С. С., Лабай В. Й. Системи енергопостачання і забезпечення мікроклімату будинків та споруд: Навч. пос. для ВЗО. Львів: Астрономо-геодезичне товариство. 2000. 259 с.
7. Саницький М. А., Позняк О. Р., Марущак У. Д. Енергозберігаючі технології в будівництві: навч. посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки. 2012. 236 с.

11. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні версії конспектів лекцій, навчальних посібників, періодичних видань.
3. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів:
<https://moodle.lnup.edu.ua/> - Віртуальне навчальне середовище ЛНУП
<https://eefund.org.ua/>
<https://saee.gov.ua/uk>