

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ЛУЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»
Електричної інженерії

ПОГОДЖУЮ

Голова групи забезпечення
ОПП спеціальності

_____ А.В. ГАДАЙ
_____ 20__ року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчальної роботи

_____ С.В. БУСНЮК
_____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни «Енергозбереження»

Розробник В.А.ДАВИДЕНКО

Галузь знань 14 Електрична інженерія

Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітньо-професійна програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Статус навчальної дисципліни нормативна

Мова навчання українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергозбереження» для здобувачів початкового рівня вищої освіти III курсу, складена на основі ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» .

«____» _____ 20__ року - 11 с.

Розробник: В.А.ДАВИДЕНКО

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні циклової комісії
Електричної інженерії

Протокол від _____ 20__ року № _____

Голова циклової комісії _____
підпис (прізвище, ініціали)

Схвалено Педагогічною радою ТФК ЛНТУ

Протокол від _____ 20__ року № _____

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні циклової комісії
Електричної інженерії

Протокол від _____ 20__ року № _____

Голова циклової комісії _____
підпис (прізвище, ініціали)

Схвалено Педагогічною радою ТФК ЛНТУ

Протокол від _____ 20__ року № _____

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні циклової комісії
Електричної інженерії

Протокол від _____ 20__ року № _____

Голова циклової комісії _____
підпис (прізвище, ініціали)

Схвалено Педагогічною радою ТФК ЛНТУ

Протокол від _____ 20__ року № _____

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Тем – 8.	Галузь знань 14 Електрична інженерія	форма навчання
	Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	денна Рік підготовки: IV-й Семестр VIII-й
Загальна кількість годин – 120.		
Для денної форми навчання: аудиторних – 78 год.; самостійної роботи студента – 42 год.	Освітньо-кваліфікований рівень: фаховий молодший бакалавр	Лекції
		48 год.
		Практичні
		30 год.
		Самостійна робота
		42 год.
		Вид контролю Екзамен

2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ, ПЕРЕДУМОВИ ЇЇ ВИВЧЕННЯ ТА ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

<p>Місце дисципліни в освітній програмі:</p>	<p>Енергозбереження – це класична спеціалізація в межах спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, спрямована на підготовку молодших спеціалістів в галузі електроенергетики в частині впровадження енергоефективних технологій в промисловості, сільському і житлово-комунальному господарствах та побуті.</p> <p>Метою вивчення дисципліни «Енергозбереження» є формування у здобувачів вищої освіти поняття про методи та засоби енергозбереження в різних галузях, а також оптимізації витрат на енергоносії та досягнення високого рівня енергетичної ефективності завдяки впровадженню енергозберігаючих заходів.</p> <p>Основними завданнями дисципліни є вивчення застосування існуючих та перспективних заходів, спрямованих на підвищення рівня ефективності використання енергетичних ресурсів та зниження кінцевого енергоспоживання, засвоєння способів впровадження енергозберігаючих технологій в технологічні процеси виробництва, розподілу та споживання різних видів енергії.</p>
<p>Компетентності загальні або спеціальні:</p>	<p>ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>СК9. Здатність обирати заходи з підвищення рівня енергоефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування і визначення техніко-економічних показників запропонованих рішень.</p> <p>СК11. Здатність використовувати спеціальне програмне та апаратне забезпечення у професійній діяльності.</p>
<p>Програмні результати навчання:</p>	<p>РН1. Застосовувати в професійній діяльності знання з фундаментальних і прикладних наук.</p> <p>РН5. Працювати самостійно та в команді.</p> <p>РН7. Розв'язувати типові задачі в електроенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання.</p> <p>РН10. Знати процес виробництва, передачі та розподілу електричної енергії, основи теорії високих напруг, описувати роботу електричних систем та мереж для вибору та експлуатації електрообладнання електричних частин станцій і підстанцій.</p> <p>РН17. Визначати робочі параметри електротехнічного, електроенергетичного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем, орієнтуватися у виборі техніко-економічних рішень, спрямованих на підвищення їх ресурсо- та енергоефективності.</p>
<p>Передумови для вивчення дисципліни:</p>	
<p>Для вивчення дисципліни «Електропостачання» необхідними є знання студентів з навчальних дисциплін «Фізика» та «Математика» за базову загальну середню освіту. Також ця навчальна дисципліна забезпечує міжпредметні зв'язки з дисциплінами «Електричні машини», «Електричні мережі», «Електропостачання в галузі», «Електричні станції та підстанції», «Основи світлотехніки».</p>	

3. ОБСЯГ ТА СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФОРМА НАВЧАННЯ		ДЕННА (ОЧНА)										ЗАОЧНА							
ФОРМА КОНТРОЛЮ		Підсумкова оцінки (екзамен)																	
№ теми	Назва теми	Кредити ЄКТС	Кількість годин:										Кількість годин:						
			Разом	Самостійна робота	Навчальні заняття:					Разом	Самостійна робота	Навчальні заняття:							
					Всього	з них:						Всього	з них:						
						Лекційні заняття	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття				Індивідуальні заняття	Лекційні заняття	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Індивідуальні заняття	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1.	Енергозбереження та енергоефективність: поняття та інструменти забезпечення	x	6	2	4	4	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.	Аналіз енергоспоживання та енерговитрат об'єкту	x	12	4	8	4	0	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.	Енергоменеджмент та його роль у забезпеченні управління енергоефективністю	x	12	6	6	6	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.	Енергетичний аналіз, планування та контроль енергоспоживання	x	18	6	12	6	0	6	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.	Основи забезпечення енергоефективних режимів енергопостачання	x	18	6	12	8	0	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
6.	Забезпечення енергоефективних режимів роботи електромеханічних систем та установок	x	20	6	14	8	0	6	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
7.	Забезпечення енергоефективних режимів роботи електротехнологічних установок	x	20	6	14	8	0	6	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
8.	Обґрунтування вибору енергозберігаючих заходів	x	14	6	8	4	0	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
Разом з дисципліни:		x	120	42	78	48	0	30	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	

1 кредит ЄКТС = 30 год.

4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. ТЕМИ ЛЕКЦІЙ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Рекомендована література
Тема 1. Енергозбереження та енергоефективність: поняття та інструменти забезпечення			
1	Лекція 1. Загальні відомості про енергоефективність та енергозбереження. Основні поняття та визначення у сфері енергоефективності та енергозбереження. Енергетичне господарство промислового підприємства: особливості функціонування та завдання. Класифікація енергоресурсів та енергоносіїв.	2	[4], с. 8-10;
2	Лекція 2. Енергозбереження та енергоефективність: суть поняття та способи забезпечення Енергозбереження та основні його напрямки. Основні заходи з енергозбереження. Основні стратегічні напрямки та заходи енергозбереження в Україні. Суть трактування енергетичної ефективності. Поняття управління енергоефективністю. Інструменти ефективного управління ефективністю енергоспоживання	2	[2], с. 31-40; [9]
Тема 2. Аналіз енергоспоживання та енерговитрат об'єкту			
3	Лекція 3. Енергетичне обстеження та облік енергоресурсів. Поняття енергетичного обстеження промислового підприємства, задачі і методи. Основні принципи організації обліку енергоспоживання.	2	[1], с. 12-25;
4	Лекція 4. Енергетичний баланс підприємства Енергетичний баланс підприємства, способи його розрахунку та представлення результатів. Потoki енергетичних ресурсів.	2	[2], с. 82-87;
5	Лекція 5. Тарифи та їх аналіз. Тарифи на енергоносії. Аналіз ефективності енерговитрат на електроенергію за різними тарифними системами.	2	[2], с. 87-90 [4], с. 60-65
Тема 3. Енергоменеджмент та його роль у забезпеченні управління енергоефективністю			
6	Лекція 6. Енергоменеджмент: основні поняття Мета, завдання, призначення енергетичного менеджменту. Побудова системи енергоменеджменту на підприємстві. Міжнародні стандарти у сфері енергоменеджменту. Модель системи енергетичного менеджменту.	2	[1], с. 6-12; [4], с. 38-44;
7	Лекція 7. Служба енергетичного менеджменту (СЕМ) підприємства Завдання служби енергетичного менеджменту підприємства. Вимоги до енергоменеджера та СЕМ.	2	[4], с. 49-55;
Тема 4. Енергетичний аналіз, планування та контроль енергоспоживання			
8	Лекція 8. Енергетичний аналіз та планування Суть енергетичного аналізу та планування енергоспоживання. Інформаційне забезпечення. Показники енергоефективності.	2	[4], с. 76-81;
9	Лекція 9. Показники енергоефективності та нормалізація енергоспоживання Базовий рівень енергоспоживання. Поняття нормалізації енергоспоживання.	2	[4], с. 89-99;
10	Лекція 10. Оперативний контроль енергоспоживання. Організація оперативного контролю й управління енерговикористанням. Інформаційне забезпечення контролю споживання. Принципи математичного забезпечення планування	2	[1], с. 40-59; 71-79;

	та контролю енергоспоживання.		
Тема 5. Основи забезпечення енергоефективних режимів енергопостачання			
11	Лекція 11. Втрати енергії та шляхи їх зменшення Поняття втрат енергії та причини, що їх зумовлюють. Види втрат в елементах системи електропостачання. Заходи щодо економії електричної енергії в системі електропостачання.	2	[2], с. 33-35;
12	Лекція 12. Енергозбереження в електричних мережах Втрати потужності та електроенергії в ЛЕП. Способи економії електроенергії в ЛЕП	2	[3], с. 51-59;
13	Лекція 13. Енергозбереження в електричних мережах (продовження) Способи економії електроенергії в ЛЕП	2	[3], с. 51-59;
14	Лекція 14. Енергозбереження в трансформаторах Втрати потужності та електроенергії в трансформаторах. Економія електроенергії в трансформаторах	2	[2], с. 74-78; [3], с. 61-80;
Тема 6. Забезпечення енергоефективних режимів роботи електромеханічних систем та установок			
15	Лекція 15. Електромеханічні споживачі промислових підприємств. Класифікація, характеристика, особливості режиму роботи.	2	[3], с. 121-126
16	Лекція 16. Електропривод промислових механізмів. Способи забезпечення енергоефективного режиму роботи електродвигунів та електроприводу промислових механізмів.	2	[3], с. 129-146;
17	Лекція 17. Насосні установки Способи забезпечення енергоефективного режиму роботи насосних установок.	2	[3], с. 147-166;
18	Лекція 18. Компресорні та вентиляційні установки Способи забезпечення енергоефективного режиму роботи компресорних та вентиляційних установок.	2	[3], с. 167-194;
Тема 7. Забезпечення енергоефективних режимів роботи електротехнологічних установок			
19	Лекція 19. Електротехнологічні установки промислових підприємств. Класифікація, характеристика, особливості режиму роботи	2	[3], с. 195-197;
20	Лекція 20. Термічні установки Способи забезпечення енергоефективного режиму роботи термічних установок.	2	[3], с. 222-238;
21	Лекція 21. Зварювальні установки Способи забезпечення енергоефективного режиму роботи зварювальних установок.	2	[3], с. 253-263;
22	Лекція 22. Системи освітлення. Заходи з підвищення рівня енергоефективності систем освітлення.	2	[3], с. 270-310;
Тема 8. Обґрунтування вибору енергозберігаючих заходів			
23	Лекція 23. Економічна ефективність заходів з енергозбереження Структура організаційно-технічних заходів забезпечення ефективного енергоспоживання. Поняття економічної ефективності заходів з енергозбереження. Економічна ефективність управління енергозбереженням на підприємстві.	2	[2], с. 119-140;
24	Лекція 24. Критерії ефективності енергозберігаючих заходів Поняття критеріїв ефективності енергозберігаючих заходів. Визначення періоду окупності заходів з енергозбереження. Економічні показники організаційно-технічних заходів забезпечення ефективного енергоспоживання.	2	[2], с. 119-140;
Разом		32	-

4.2. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Форма та засоби контролю	Рекомендована література
1	Практична робота №1. Аналіз енергоспоживання та енерговитрат об'єкту.	4	Практичне заняття, навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[2], с. 82-87;
2	Практична робота №2. Енергетичний аналіз, планування та контроль енергоспоживання.	6	Практичне заняття, навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[4], с. 89-99; [1], с. 40-59; 71-79;
3	Практична робота №3. Основи забезпечення енергоефективних режимів енергопостачання.	4	Практичне заняття, навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[3], с. 51-59; с. 61-80; [2], с. 74-78;
4	Практична робота №4. Забезпечення енергоефективних режимів роботи електромеханічних систем та установок.	6	Практичне заняття, навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[3], с. 121-194
5	Практична робота №5. Забезпечення енергоефективних режимів роботи електротехнологічних установок.	6	Практичне заняття, навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[3], с. 195-310;
6	Практична робота №6. Обґрунтування вибору енергозберігаючих заходів	4	Практичне заняття, навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[2], с. 119-140;
Всього		30	-	-

4.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Рекомендована література
1	Тема 1. Енергозбереження та енергоефективність: поняття та інструменти забезпечення	2	[4], с. 8-10; [2], с. 31-40; [9]
2	Тема 2. Аналіз енергоспоживання та енерговитрат об'єкту	4	[2], с. 82-87;
3	Тема 3. Енергоменеджмент та його роль у забезпеченні управління енергоефективністю	6	[1], с. 6-12; [4], с. 38-55;
4	Тема 4. Енергетичний аналіз, планування та контроль енергоспоживання	6	[4], с. 89-99; [1], с. 40-59; 71-79;
5	Тема 5. Основи забезпечення енергоефективних режимів енергопостачання	6	[3], с. 51-59; с. 61-80; [2], с. 74-78;
6	Тема 6. Забезпечення енергоефективних режимів роботи електромеханічних систем та установок	6	[3], с. 121-194
7	Тема 7. Забезпечення енергоефективних режимів роботи електротехнологічних установок	6	[3], с. 195-310;
8	Тема 8. Обґрунтування вибору енергозберігаючих заходів	6	[2], с. 119-140;
Разом		42	-

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Використовуються демонстраційний експеримент, інструктивні картки для практичних занять, картки з індивідуальними завданнями для самостійної роботи.

6. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

6.1. Порядок оцінювання результатів навчання

Форма контролю	Порядок проведення контролю
Поточний контроль	Усне опитування, домашні завдання, виступи на семінарських заняттях, лабораторні та письмові роботи оцінюються за чотирибальною шкалою
Підсумковий контроль	Семестрова та підсумкова оцінки визначається за чотирибальною шкалою.

6.2. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання за національною шкалою:		Критерії та визначення оцінювання
Рівень компетентності	оцінка: 4-бальна	
1	2	5
Високий (творчий)	5 (відмінно)	<p>Здобувач освіти вільно володіє програмовим матеріалом, виявляє здібності, вміє самостійно поставити мету дослідження, вказує шляхи її реалізації, робить аналіз та висновки.</p> <p>Здобувач освіти на високому рівні опанував програмовий матеріал, самостійно, у межах чинної програми оцінює різноманітні явища, факти, теорії, використовує здобуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях, поглиблює набуті знання.</p> <p>Здобувач освіти вільно володіє вивченим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію (знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети тощо).</p>
Достатній (конструктивно-варіативний)	4 (добре)	<p>Здобувач освіти вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок.</p> <p>Здобувач освіти уміє пояснювати явища, аналізувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зі сторонньою допомогою (вчителя, однокласників тощо) робити висновки.</p> <p>Здобувач освіти може пояснювати явища, виправляти допущені неточності, виявляє знання і розуміння основних положень (законів, понять, формул, теорій).</p>
Середній (репродуктивний)	3 (задовільно)	<p>Здобувач освіти може зі сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущені неточності (власні, інших учнів), виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул).</p> <p>Здобувач освіти описує явища, відтворює значну частину навчального матеріалу, знає одиниці вимірювання окремих фізичних величин, записує основні формули, рівняння і закони.</p> <p>Здобувач освіти за допомогою вчителя описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матеріалі підручника, розповідях учителя тощо.</p>
Початковий (рецептивно-продуктивний)	2 (незадовільно)	<p>Здобувач освіти за допомогою вчителя описує явище або його частини у зв'язаному вигляді без пояснень відповідних причин, називає фізичні явища, розрізняє позначення окремих фізичних величин.</p> <p>Здобувач освіти описує природні явища на основі свого попереднього досвіду, за допомогою вчителя відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.</p> <p>Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ природи, за допомогою вчителя відповідає на запитання, що потребують відповіді "так" чи "ні".</p>

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

№	Автор та назва літературного джерела (інформаційного ресурсу в Інтернет)
7.1. Основна література:	
1	Півняк Г.Г., Випанасенко С.У., Хованська О.І. та ін. Системи енергоменеджменту та їх математичне забезпечення. Донецьк : НГУ, 2013. 214 с. Режим доступу: https://core.ac.uk/download/pdf/48403299.pdf
2	Плешков П.Г., Серебренніков С.В., Сіріков О.І., Савеленко І.В. Енергетичний інжиніринг та менеджмент : в 3-х ч. Ч. 1. Проектування ефективних енергетичних систем. Кропивницький : ЦНТУ, 2018. 156 с. Режим доступу: http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8074
3	Соловей О.І., Розен В.П., Плешков П.Г. Основи ефективного використання електричної енергії в системах електроспоживання промислових підприємств : навч. посіб. Черкаси: видавець Чабаненко Ю., 2015. 316 с. Режим доступу: http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/5881
4	Сапожніков С.В. Основи енергетичного менеджменту. Суми : Сумський державний університет, 2015. 163 с. Режим доступу: https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/38934
7.2. Допоміжна література:	
5	ДСТУ ISO 50001:2014. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50001:2011, IDT). Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. 27 с.
6	Денисюк С.П. ISO 50001: цілі стандарту та перспективи його впровадження в Україні. Київ : ЮНІДО, 2015. 104 с.
7	Хмельнюк М.Г., Яковлева О.Ю., Остапенко О.В. Енергетичний менеджмент і аудит. Херсон: ФОП Грінь Д.С. 2017. 224 с.
7.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті:	
8	Енергозбереження в побуті. Держенергоефективності. Режим доступу: https://saee.gov.ua/uk/consumers/energozberezhnya-v-pobuti
9	Закон України. Про енергозбереження. (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 30, ст.283). Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-вр#Text
10	Енергетична стратегія України на період до 2035 року. Режим доступу: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245239564