

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Декан факультету Управління
залізничним транспортом**



О.Г. Стрелко

«24» вересня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Альтернативна енергетика»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

галузь знань: 10 «Природничі науки»

спеціальність: 101 «Екологія»

освітньо-професійна програма: «Екологія транспортної інфраструктури»

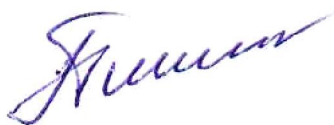
2022 - 2023 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Альтернативна енергетика» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 101 Екологія ОПП «Екологія транспортної інфраструктури». Київ: ДУІТ, 2022 р., 13 с.

Розробник: к.і.н., доцент, доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності Пічкур Т.В.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології та безпеки життєдіяльності
Протокол від «30» серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри екології
та безпеки життєдіяльності



О.Я. Пилипчук

© Пічкур Т.В., 2022 рік

© Пічкур Т.В., 2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 10 «Природничі науки» спеціальність: 101 «Екологія» освітньо-професійна програма: «Екологія транспортної інфраструктури» Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	вибіркова	
Модулів – 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	-
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		5-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5		Лекції	
		30 год.	-
		Практичні	
	15 год.	-	
	Самостійна робота		
	75 год.	-	
	Індивідуальні завдання:		
	-	-	
	Вид контролю: залік		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить (%):
для денної форми навчання – 60,0 %

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Метою вивчення дисципліни є формування базових уявлень про можливості застосування нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії в енергетичній системі країни, розкриття сучасних наукових концепцій, методів і технологій переробки різноманітних видів енергоносіїв нафтового походження в альтернативні палива для екологізації антропогенної діяльності людини.

2.2. У процесі вивчення курсу «Альтернативні джерела енергії» у студентів повинен сформуватися рівень знань та умінь щодо розуміння проблем і перспектив розвитку нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії у світі і в Україні.

Зокрема, **студенти повинні знати:**

- сучасні і прогнозовані енергетичні ресурси України і світу;
- нетрадиційні джерела одержання енергії та альтернативних палив;
- існуючі та перспективні види альтернативних палив;
- способи одержання і особливості застосування альтернативних палив.

Студенти повинні уміти:

- використовувати знання теоретичного курсу для пояснення суті хімічних процесів, які відбуваються під час виробництва та використання альтернативних палив;

- оцінювати експлуатаційні властивості альтернативних палив;
- прогнозувати екологічні та економічні наслідки застосування альтернативних енергоносіїв.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК3. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 10. Навички міжособистісної взаємодії.

ФК1. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ФК2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

ФК3. Розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.

ФК13. Здатність до участі в управлінні природоохоронними діями та/або екологічними проектами в транспортній галузі.

Програмні результати навчання

ПРН-08. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.

ПРН-14. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.

ПРН-18. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

ПРН-19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Роль енергетики в розвитку суспільства.

Тема 1. Роль енергетики в розвитку суспільства. Роль енергетики в розвитку суспільства. Енергоефективність та енергозбереження. Економічні умови та чинники зростання рівня енергоефективності промислового виробництва України. Класифікація джерел енергії на Землі.

Тема 2: Енергетичний потенціал джерел енергії на Землі. Енергетичний потенціал сонячної енергії. Енергетичний потенціал світових запасів органічного палива, їх розподіл по країнах і регіонах. Енергетичний потенціал джерел енергії в Україні.

Лекція 3. Тема: Напрями та рівні споживання енергії.

Виробництво теплової та електричної енергії. Рівні споживання енергії в світі та в Україні. Залежність енергетичних пріоритетів від рівня розвитку суспільства, промисловості, енергетики, економіки. Роль науки та освіти в підвищенні ефективності освоєння джерел енергії. Методи та заходи енергозбереження.

Лекція 4. Тема: Стан електроенергетики в Україні.

Електроенергетика як складова ПЕК України. Основні типи електростанцій та їх розміщення. Традиційні електростанції. Альтернативна енергетика. Енергосистеми й найважливіші ЛЕП. Перспективи розвитку електроенергетики України. Енергозбереження.

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Характеристика альтернативних і поновлювальних джерел енергії.

Тема 5. Сонячна енергетика: потенціал, технологія і обладнання, стан та направлення розвитку, використання сонячної енергетики в Україні. Потенціал сонячної енергетики. Теоретичний потенціал сонячної енергії. Техніко-досяжний потенціал сонячної енергії. Енергетичні ресурси сонячної енергетики України. Класифікація методів та

засобів перетворення енергії сонячної радіації. Основні переваги та недоліки використання енергії сонячної радіації.

Тема 6. Енергія вітру та можливості її використання. Використання енергії вітру. Потенціал вітрової енергії у світі та в Україні. Історичні етапи розвитку вітроенергетики. Переваги і недоліки вітроенергетики. Напрями, стан та перспективи освоєння вітрової енергії. Потенціал вітрової енергії у світі та в Україні. Собівартість електроенергії ВЕС та тенденції розвитку.

Тема 7. Енергетичні ресурси океану. Класифікація. Енергія припливів та відливів. Енергія хвиль. Енергія морських та океанських течій. Термальна енергія океану. Соляна енергія.

Тема 8. Гідроенергетичні ресурси планети. Використання енергії рік. Потенціал гідроенергетики у світі та в Україні. Розподіл енергетичного гідропотенціалу в світі. Велика і мала гідроенергетика. Розподіл енергетичного гідропотенціалу в Україні. Класифікація, методи та засоби перетворення і споживання енергії. Чинна законодавчо-нормативна база малої гідроенергетики.

Тема 9. Мала гідроенергетика. Історичні аспекти використання енергії малих водотоків в Україні. 4. Основні схеми та склад споруд малих гідроелектростанцій. Методи, технології та обладнання малої гідроенергетики.

Тема 10. Геотермальна енергетика. Основні характеристики та питомі енергетичні показники геотермальної енергії. Історія розвитку геотермальної енергетики. Стан та перспективи освоєння геотермальної енергії в світі та в Україні. Класифікація геотермальних ресурсів. Методи та засоби перетворення геотермальної енергії.

Тема 11. Біоенергетика. Класифікація продуктів лісу, рослинних та тваринних сільськогосподарських відходів, водної біомаси, промислових та міських відходів біомаси. Продукти лісу. Сільськогосподарські відходи. Тваринницькі сільськогосподарські відходи. Водна рослинна біомаса. Промислові та міські відходи. Стан та перспективи використання біомаси в світі та в Україні. Класифікація методів переробки відходів біомаси. Біогаз. Технологія термічної переробки твердого біопалива. Пряме спалювання біомаси. Піроліз біомаси. Газифікація біомаси.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усь о	у тому числі					ус ь о го	у тому числі				
		л	п	л а б	інд	с.р.		л	п	лаб	ін д	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1.												
Змістовий модуль 1. .												
Тема 1. Роль енергетики в розвитку суспільства. Роль енергетики в розвитку суспільства. Енергоефективність та енергозбереження. Економічні умови та чинники зростання рівня енергоефективності промислового виробництва	10	2	2			6						

України. Класифікація джерел енергії на Землі.														
Тема 2. Енергетичний потенціал джерел енергії на Землі. Енергетичний потенціал сонячної енергії. Енергетичний потенціал світових запасів органічного палива, їх розподіл по країнах і регіонах. Енергетичний потенціал джерел енергії в Україні.	8	2				6								
Тема 3. Напрями та рівні споживання енергії. Виробництво теплової та електричної енергії. Рівні споживання енергії в світі та в Україні. Залежність енергетичних пріоритетів від рівня розвитку суспільства, промисловості, енергетики, економіки. Роль науки та освіти в підвищенні ефективності освоєння джерел енергії. Методи та заходи енергозбереження.	11	2	2			7								
Тема 4. Стан електроенергетики в Україні. Електроенергетика як складова ПЕК України. Основні типи електростанцій та їх розміщення: а) традиційні електростанції; б) альтернативна енергетика. Енергосистеми й найважливіші ЛЕП. Перспективи розвитку електроенергетики України. Енергозбереження.	9	2				7								
Разом за змістовим модулем 1	38	8	4			26								
Модуль 2														
Змістовий модуль 2. Основи генетики. Теорія еволюції.														
Тема 5. Сонячна енергетика: потенціал, технологія і обладнання, стан та напрямлення розвитку, використання сонячної енергетики в Україні. Потенціал сонячної енергетики. Теоретичний	13	4	2			7								

потенціал сонячної енергії. Техніко-досяжний потенціал сонячної енергії. Енергетичні ресурси сонячної енергетики України. Класифікація методів та засобів перетворення енергії сонячної радіації. Основні переваги та недоліки використання енергії сонячної радіації.													
Тема 6. Енергія вітру та можливості її використання. Використання енергії вітру. Потенціал вітрової енергії у світі та в Україні. Історичні етапи розвитку вітроенергетики. Переваги і недоліки вітроенергетики. Напрями, стан та перспективи освоєння вітрової енергії. Потенціал вітрової енергії у світі та в Україні. Собівартість електроенергії ВЕС та тенденції розвитку..	11	4				7							
Тема 7. Енергетичні ресурси океану. Класифікація. Енергія припливів та відливів. Енергія хвиль. Енергія морських та океанських течій. Термальна енергія океану. Соляна енергія.	12	2	3			7							
Тема 8. Гідроенергетичні ресурси планети. Використання енергії рік. Потенціал гідроенергетики у світі та в Україні. Розподіл енергетичного гідропотенціалу в світі. Велика і мала гідроенергетика. Розподіл енергетичного гідропотенціалу в Україні. Класифікація, методи та засоби перетворення і споживання енергії. Чинна законодавчо-нормативна база малої гідроенергетики.	13	4	2			7							
Тема 9. Мала гідроенергетика. Історичні аспекти використання енергії малих водотоків в Україні. Основні схеми та склад	11	2	2			7							

споруд малих гідроелектростанцій. Методи, технології та обладнання малої гідроенергетики.														
Тема 10. Геотермальна енергетика. Основні характеристики та питомі енергетичні показники геотермальної енергії. Історія розвитку геотермальної енергетики. Стан та перспективи освоєння геотермальної енергії в світі та в Україні. Класифікація геотермальних ресурсів. Методи та засоби перетворення геотермальної енергії..	9	2				7								
Тема 11. Біоенергетика. Класифікація продуктів лісу, рослинних та тваринних сільськогосподарських відходів, водної біомаси, промислових та міських відходів біомаси. Продукти лісу. Сільськогосподарські відходи. Тваринницькі сільськогосподарські відходи. Водна рослинна біомаса. Промислові та міські відходи. Стан та перспективи використання біомаси в світі та в Україні. Класифікація методів переробки відходів біомаси. Біогаз. Технологія термічної переробки твердого біопалива. Пряме спалювання біомаси. Піроліз біомаси. Газифікація біомаси.	13	4	2			7								
Разом за змістовим модулем 4	82	30	11			49								
Усього годин	120	30	15			75								

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Денна (годин)	Заочна (годин)
1	Тема 1. Вступ. Оцінка енергетичного потенціалу нетрадиційних джерел енергії в Україні.	2	-
2	Тема 2. Будова і функціонування геліосистем. Розрахунок геліосистем	2	-
3	Тема 3. Тема: Розвиток вітроенергетики в Україні.	2	-

4	Тема 4. Розрахунок вітрогенератора.	3	-
5	Тема 5. Приливні електростанції, малі ГЕС: принципи роботи і розрахунок.	2	-
6	Тема 6. Геотермальна енергія. Розрахунок геотермальних енергетичних установок. Використання теплової енергії океанів.	2	-
7	Тема 7. Розрахунок біоенергетичних установок.	2	-
	Разом	15	-

6. Самостійна робота

Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування навчальним матеріалом, який не увійшов до переліку лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчанні.

Назва теми		Денна (годин)	Заочна (годин)
1	Тема 1. Енергетичні потреби людства.	2	
2	Тема 2. Стан альтернативної енергетики в Україні.	2	
3	Тема 3. Основні шляхи зменшення викидів парникових газів.	2	
4	Тема 4. Загальні властивості палив і альтернативних джерел для їх виробництва.	3	
5	Тема 5. Види і перспективи нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії.	3	
6	Тема 6. Перспективи існуючих електростанцій України, що працюють на традиційній сировині.	3	
7	Тема 7. Екологічні наслідки використання традиційних енергоносіїв.	3	
8	Тема 8. Види і перспективи традиційних енергоносіїв.	3	
9	Тема 9. Роль твердих горючих копалин у розв'язанні енергетичних проблем.	3	
10	Тема 10. Альтернативні носії та охорона навколишнього середовища.	3	
11	Тема 11. Світові тенденції споживання енергоресурсів.	3	
12	Тема 12. Історія розвитку геліоенергетики.	3	
13	Тема 13. Ресурси сонячної енергетики та перспективи її використання в Україні.	3	
14	Тема 14. Розвиток вітрової енергетики і ресурси вітрової енергії України.	3	
15	Тема 15. Види і недоліки традиційних систем акумуляції енергії.	3	
16	Тема 16. Перспективи використання нетрадиційних відновлювальних джерел енергії в Україні.	3	
17	Тема 17. Джерела вторинних енергоресурсів (ВЕР).	3	
18	Тема 18. Воднева енергетика, її переваги та перспективи.	3	
19	Тема 19. Переваги і недоліки сонячної енергетики.	3	
20	Тема 20. Істрія вітроенергетики.	3	
21	Тема 21. Геотермальні ресурси Землі.	3	
22	Тема 22. Особливості використання геотермальної енергії.	3	
23	Тема 23. Історія використання енергії води.	3	
24	Тема 24. Отримання енергії з біомаси, використання етанолу, види метанового бродіння.	3	
25	Тема 25. Види біопалива і перспективи використання в Україні.	3	

26	Тема 26. Історія та перспективи розвитку ядерної енергетики.	3	
27	Тема 27. Основні принципи одержання ядерної енергії.	3	
	Разом	75	

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання в даному кредитному модулі не передбачені робочим навчальними планами.

8. Розподіл балів, які отримують студенти

№	Види діяльності	Кількість контрольних заходів	Результат (бал)
Модуль 1. Теоретичні основи екології			
1.	Опорний конспект лекцій з модулю 1	1	5
2.	Практична робота № 1	1	5
3.	Практична робота № 2	1	5
7.	Тестовий модульний контроль № 1	1	15
Усього балів за модуль 1			30
Модуль 2. Практичні аспекти екології			
1.	Опорний конспект лекцій з модулю 2	1	5
2.	Практична робота № 3	1	5
	Практична робота № 4	1	5
	Практична робота № 5	1	5
3.	Практична робота № 6	1	5
	Практична робота № 7	1	5
4.	Тестовий модульний контроль № 2	1	20
Усього балів за модуль 2			50
Підсумковий рейтинговий бал			80
Залік			20
Всього			100

9. Критерії оцінювання заліку

Завдання	Кількість балів
Питання 1	10
Питання 2	10
Разом	20

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота											Залік	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2							20	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
5	5	5	5	10	10	10	10	5	5	10		

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	A	відмінно	
82-89	B	добре	
74-81	C		

64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

«Відмінно» - А (90-100 балів) – виставляється студенту, який глибоко та міцно засвоїв матеріал, відмінно справляється з задачами та питаннями, показує знайомство з фаховою літературою, володіє різносторонніми навичками та прийомами виконання практичних завдань, вміє добре орієнтуватись у виробничих ситуаціях.

«Добре» - ВС (74-89 балів) – виставляється студенту, який твердо знає програмний матеріал, правильно застосовує теоретичні знання при рішенні практичних завдань, володіє необхідними навичками та прийомами їх виконання.

«Задовільно» - DE (64-73 балів) – виставляється студенту, який має знання тільки основного матеріалу, але не засвоїв його деталей, допускає неточності, неправильне тлумачення окремих елементів завдання та відчуває труднощі при виконанні практичних завдань.

«Незадовільно» - FX (35-59 балів) – виставляється студенту, який дає необґрунтовані відповіді на запитання, допускає суттєві помилки у використанні понятійного апарату. Не простежується логічність та послідовність думки. Ф формулювання хаотичні та не усвідомлені.

«Незадовільно» - F (1-34 балів) – виставляється студенту, який не засвоїв зміст дисципліни, вміння та навички не набуті.

10. Методичне забезпечення

1. Пічкур Т.В. Альтернативна енергетика: Конспект лекцій для студентів спеціальності 101 «Екологія» усіх форм навчання. – К.: ДУІТ, 2022, 136 с.
2. Пічкур Т.В. Альтернативна енергетика: Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з дисципліни для студентів спеціальності 101 «Екологія» усіх форм навчання. – К.: ДУІТ, 2022, 38 с.

11. Рекомендована література

Базова

3. Альтернативні джерела енергії : бібліогр. покажч. / [уклад. Л. М. Локотош ; ред. Л. А. Жолобка]. - Івано-Франківськ : НТБ ІФНТУНГ, 2016. – 70 с.
4. Альтернативні джерела енергії. Енергія вітру : Навч. посіб. / С.В. Сиротюк, В.М. Боярчук, В.П. Гальчак – Львів: «Магнолія 2006», 2018 – 182 с.
5. Вітроенергетика світу // Зелена енергетика. – 2016. – No 2 (22).
6. Даковські М., Вяницькі С.7К. Про енергетику для споживачів та скептиків. – Львів: ЕКОін-форм, 2017. – 212 с
7. Енергоощадність та альтернативні джерела енергії: Навч. посіб. / М. Олійник, В. Лисяк, О. Дудурич. - Вид-во: Львівська політехніка. - 2020р., 184 .с.
8. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії: Навчальний посібник / О.І.Соловей, Ю.Г. Лега, В.П. Розен, О.О.Ситник, А.В. Чернявський, Г.В. Курбака; За заг. ред. О.І. Солов'я. – Черкаси: ЧДТУ, 2017.

Допоміжна

9. Дослідження тенденцій розвитку вітроенергетики в Європі і в Україні / С. Кудря, Б. Тучинський, В. Дресвянников, З. Рамазанова // Вітроенергетика України. – 2014. – № 1-2.

10. Енергетичні ресурси та потоки / За заг. ред. А.К. Шидловського. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2013. – 468 с.
11. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії / Під заг. ред. А.К. Шидловського. – К.: «Українські енциклопедичні знання», 2017. – 559 с.
12. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» станом на 22 листопада 2021 року із змінами та доповненнями / К.: В-во Алерта, 2021. –104 с.

Інтернет-ресурси

13. Промислова екологія – спільнота фахівців-екологів <http://eco.com.ua/>
14. <http://www.menr.gov.ua> – Сайт Міністерство екології та природних ресурсів України.
15. http://detut.edu.ua/ukr/cat/level_3/content/normative_base – Нормативна база про наукову діяльність
16. <http://www.irbis-nbuv.gov.ua/> – Електронний архів наукових періодичних видань України
17. <http://nbuviap.gov.ua/asambleya/asambl.php> – електронна бібліотека НБУВ

Розробник



Т.В. Пічкур