

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
МАШИНОБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ТУРБІН

Код РПНД Т93625



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи

 Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

**Рациональні та екологічно чисті методи перетворення енергії в
енергомашинобудуванні**

**RATIONAL AND ENVIRONMENTALLY FRIENDLY METHODS OF
ENERGY CONVERSION IN POWER ENGINEERING**

рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни "Раціональні та екологічно чисті методи перетворення енергії в енергомашинобудуванні" є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 "Електрична інженерія" спеціальності 142 "Енергетичне машинобудування".

01 вересня 2021 року. – 17 с.

Розробники:

Сербін С.І., професор кафедри турбін, д-р техн. наук, професор;

Патлайчук В.М., завідувач кафедри турбін, канд. техн. наук, доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Раціональні та екологічно чисті методи перетворення енергії в енергомашинобудуванні" узгоджено з гарантом освітньої програми.

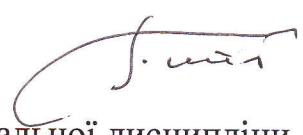
Гарант освітньої програми
д-р техн. наук, професор


Сербін С.І.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Раціональні та екологічно чисті методи перетворення енергії в енергомашинобудуванні" розглянуто на засіданні кафедри турбін.

Протокол № 9 від «22» 06 2021 р.

Завідувач кафедри


Патлайчук В.М.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Раціональні та екологічно чисті методи перетворення енергії в енергомашинобудуванні" розглянуто Методичною комісією Машинобудівного навчально-наукового інституту.

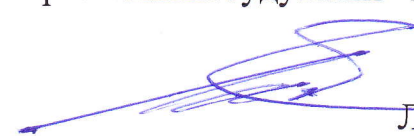
Протокол № 01 від «26» 08 2021 р.

Голова


Сербін С.І.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Раціональні та екологічно чисті методи перетворення енергії в енергомашинобудуванні" погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу


Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни "Раціональні та екологічно чисті методи перетворення енергії в енергомашинобудуванні" затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 7 від «26» 08 2021 р.

Голова НМР НУК


Трушляков С.І.

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю	12
8. Критерії оцінювання результатів навчання	13
9. Засоби навчання	14
10. Рекомендовані джерела інформації	15

ВСТУП

Анотація

Дисципліна спрямована на одержання базових знань з конструкції та принципу дії енергетичних установок, які використовують сучасні ефективні та екологічно чисті методи генерації енергії; вивчення теоретичних основ та вироблення практичних навичок у проєктуванні та експлуатації подібних об'єктів.

Дисципліна повинна надати студентам глибинні професійні знання щодо теоретичних засад, які лежать в основі сучасних методів екологічно чистої генерації енергії; виробити у студентів здатність до реалізації цих знань у своїй науковій та практичній роботі.

Внаслідок вивчення дисципліни студент ознайомиться з сутністю використовуваних та перспективних методів генерації енергії, які засновані на нетрадиційних та поновлюваних джерелах енергії; із шляхами реалізації їх при вирішенні наукових завдань проєктування та виробництва.

Ключові слова: нетрадиційні джерела енергії, поновлювані джерела енергії, геліоенергетика, вітроенергетика, біоенергетика, геотермальна енергетика.

Abstract

The discipline is aimed at obtaining basic knowledge of the design and principle of operation of power plants that use modern efficient and environmentally friendly methods of energy generation; study of theoretical bases and development of practical skills in performance of calculations of similar objects.

The course should provide students with in-depth professional knowledge of the theoretical foundations that underlie modern methods of environmentally friendly energy generation; to develop students' ability to implement this knowledge in their scientific and practical work.

As a result of studying the discipline, the student will get acquainted with the essence of the used and promising methods of energy generation, which are based on renewable energy sources; with ways to implement them in solving scientific problems of design and production.

Keywords: unconventional energy sources, renewable energy sources, solar energy, wind energy, bioenergy, geothermal energy.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 14 "Електрична інженерія" Спеціальність: 142 "Енергетичне машинобудування" (освітня програма "Енергетичне машинобудування")	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Електроний адрес РПНД на сайті Університету:			
Загальна кількість годин – 150		Семестри	
	1-й	1-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 6.	Освітній рівень: третій (освітньо-науковий)	Лекції	
		30 год	30 год
		Практичні заняття	
		30 год	30 год
		Самостійна робота	
		90 год	90 год
		Індивідуальні завдання	
		–	–
		Вид контролю: залік	
	Форма контролю: комбінована		

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Раціональні та екологічно чисті методи перетворення енергії в енергомашинобудуванні" є формування у студентів відповідно до освітньо-наукової програми таких **компетентностей**:

- ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ФК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері енергетичного машинобудування та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з енергетичного машинобудування та суміжних галузей.
- ФК8. Здатність використовувати новітні досягнення сучасної науки і передових технологій в наукових дослідженнях.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумови для вивчення дисципліни відсутні.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких **програмних результатів навчання**:

- ПРН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з енергетичного машинобудування і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.
- ПРН3. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.
- ПРН8. Глибоко розуміти сучасні проблеми науково-технічного розвитку науки і техніки враховуючи світові досягнення в галузях енергетики та енергетичного машинобудування з урахуванням техніко-економічних і екологічних напрямів, знати і застосовувати сучасні технології енерго- та ресурсозбереження.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Енергетика світу та України. Нетрадиційні джерела енергії

Тема 1. Енергетика світу [1]. стор. 167-189, [4]. стор. 127-145.

Тема 2. Минуле і сучасний стан енергетики України. Перспективи розвитку енергетики України [1]. стор. 30-46, [4]. стор. 139-182.

Тема 3. Вплив електростанцій, промисловості та транспортно-дорожнього комплексу на довкілля. [4]. стор. 77-92.

Тема 4. Результати впливу енергетики на довкілля. Забруднення атмосфери. Особливості дії різних газів і випарених рідин. Зміна структури атмосфери. Кислотні дощі. Парниковий ефект. Теплове забруднення. Забруднення водою. Радіоактивне забруднення [4]. стор. 47-68.

Тема 5. Класифікація та перспективи використання нетрадиційних джерел енергії. Джерела прямого перетворення різних видів енергії в електричну [1]. стор. 125-146, [4]. стор. 91-123.

Тема 6. Нетрадиційні види палива. Воднева енергетика. Використання метану вугільних шахт, синтез-газу та газу зі сміттєвих звалищ [4]. стор. 21-43, [5]. стор. 111-130.

Тема 7. Вторинні енергетичні ресурси. Шляхи їх використання [4]. стор. 57-69, [5]. стор. 48-80.

Змістовий модуль 2. Поновлювані джерела енергії

Тема 8. Поняття та класифікація поновлюваних джерел енергії. Розвиток поновлюваних джерел енергії у світі та Україні [1]. стор. 70-89, [2]. стор. 98-127.

Тема 9. Пряме використання енергії Сонця. Сонячна теплоенергетика. Екологічні та економічні аспекти геліоенергетики. Розвиток геліоенергетики у світі та Україні [2]. стор. 222-245, [4]. стор. 27-44.

Тема 10. Види вітроустановок та їх характеристика. Екологічні та економічні аспекти вітроустановок. Розвиток вітроенергетики у світі та Україні [4]. стор. 44-68, [5]. стор. 80-104.

Тема 11. Біоенергетика. Її екологічні та економічні аспекти. Розвиток біоенергетики у світі та Україні [2]. стор. 49-77, [5]. стор. 178-215.

Тема 12. Геотермальна енергетика. Її екологічні та економічні аспекти. Досвід експлуатації геотермальних станцій [2]. стор. 121-140, [6]. стор. 46-67.

Тема 13. Використання енергії довкілля. Види теплових насосів. Використання енергії довкілля у світі та Україні [1]. стор. 67-78, [3]. стор. 23-80.

Тема 14. Мала гідроенергетика. Конструктивні види малих гідроелектростанцій. Енергія морів та океанів [1]. стор. 146-167.

Тема 15. Комбіноване використання поновлюваних джерел та акумуляторів енергії [5]. стор. 228-289.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр.	лаб	с.р.		л	пр.	лаб	с.р.
Змістовий модуль 1. Енергетика світу та України. Нетрадиційні джерела енергії										
Тема 1. Енергетика світу.	8	2	2	–	4	8	2	2	–	4
Тема 2. Минуле і сучасний стан енергетики України. Перспективи розвитку енергетики України.	8	2	2	–	4	8	2	2	–	4
Тема 3. Вплив електростанцій, промисловості та транспортно-дорожнього комплексу на довкілля.	9	2	2	–	5	9	2	2	–	5
Тема 4. Результати впливу енергетики на довкілля. Забруднення атмосфери. Особливості дії різних газів і випарених рідин. Зміна структури атмосфери. Кислотні дощі. Парниковий ефект. Теплове забруднення. Забруднення водойм. Радіоактивне забруднення.	9	2	2	–	5	9	2	2	–	5
Тема 5. Класифікація та перспективи використання нетрадиційних джерел енергії. Джерела прямого перетворення різних видів енергії в електричну.	9	2	2	–	5	9	2	2	–	5
Тема 6. Нетрадиційні види палива. Воднева енергетика. Використання метану вугільних шахт, синтез-газу та газу зі смітєвих звалищ.	9	2	2	–	5	9	2	2	–	5
Тема 7. Вторинні енергетичні ресурси. Шляхи їх використання.	8	2	2	–	4	8	2	2	–	4
Разом за змістовим модулем 1	60	14	14	–	32	60	14	14	–	32
Змістовий модуль 2. Поновлювані джерела енергії										
Тема 8. Поняття та класифікація поновлюваних джерел енергії. Розвиток поновлюваних джерел енергії у світі та Україні.	11	2	2	–	7	11	2	2	–	7

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр.	лаб	с.р.		л	пр.	лаб	с.р.
Тема 9. Пряме використання енергії Сонця. Сонячна теплоенергетика. Екологічні та економічні аспекти геліоенергетики. Розвиток геліоенергетики у світі та Україні.	11	2	2	–	7	11	2	2	–	7
Тема 10. Види вітроустановок та їх характеристика. Екологічні та економічні аспекти вітроустановок. Розвиток вітроенергетики у світі та Україні.	12	2	2	–	8	12	2	2	–	8
Тема 11. Біоенергетика. Її екологічні та економічні аспекти. Розвиток біоенергетики у світі та Україні.	12	2	2	–	8	12	2	2	–	8
Тема 12. Геотермальна енергетика. Її екологічні та економічні аспекти. Досвід експлуатації геотермальних станцій.	11	2	2	–	7	11	2	2	–	7
Тема 13. Використання енергії доквілля. Види теплових насосів. Використання енергії доквілля у світі та Україні.	11	2	2	–	7	11	2	2	–	7
Тема 14. Мала гідроенергетика. Конструктивні види малих гідроелектростанцій. Енергія морів та океанів.	11	2	2	–	7	11	2	2	–	7
Тема 15. Комбіноване використання поновлюваних джерел та акумуляторів енергії.	11	2	2	–	7	11	2	2	–	7
Разом за змістовим модулем 2	90	16	16	–	58	90	16	16	–	58
Усього годин	150	30	30	–	90	150	30	30	–	90

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Аналіз існуючих способів перетворення енергії.	2	2
2	Сучасний стан енергетики України.	2	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
3	Аналіз впливу енергетики на довкілля.	2	2
4	Вплив антропогенної діяльності на розвиток парникового ефекту.	2	2
5	Особливості конструкції і застосування джерел прямого перетворення різних видів енергії в електричну.	2	2
6	Особливості використання нетрадиційних видів палива.	2	2
7	Шляхи використання вторинних енергетичних ресурсів.	2	2
8	Розвиток поновлюваних джерел енергії у світі та Україні.	2	2
9	Особливості конструкції і застосування фотоелектричних електростанцій (тип "PV") та електростанцій, що працюють на концентрованій сонячній енергії (тип "CSP").	2	2
10	Особливості конструкції і експлуатації вітроустановок.	2	2
11	Особливості виробництва біологічних палив і використання їх в енергетиці.	2	2
12	Особливості конструкції і експлуатації геотермальних електростанцій на сухій парі і на насиченій парі.	2	2
13	Шляхи використання теплових насосів.	2	2
14	Конструктивні види малих гідроелектростанцій.	2	2
15	Комбінація поновлюваних джерел з акумуляторами енергії.	2	2
РАЗОМ		30	30

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної та заочної форм навчання:

- підготовка до лекційних занять – 0,5 год/1 год. занять (1 година на 1 лекцію);
- підготовка до практичних занять – 2 год/1 заняття;
- написання рефератів, есе, виконання розрахункових, розрахунково-графічних або графічних робіт, домашньої контрольної роботи, перекладу, аналітичний огляд, аналіз практичних, проблемних ситуацій (обсяг однієї роботи 10-20 аркушів А4) – мінімум 15 годин на 1 роботу;
- підготовка до контрольних заходів – (15-30) год. на 1 захід.

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	15
2	Підготовка до практичних занять	30	30
3	Підготовка рефератів/аналітичних оглядів	15	15
4	Підготовка до заліку	30	30
РАЗОМ		90	90

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, практичних занять та самостійної роботи студентів.

Основними методами навчання з дисципліни є:

1. Пояснювально-ілюстративний метод, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та практичних заняттях словесними й наочними засобами.

2. Проблемний метод, коли на практичних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання завдань практичних робіт проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час карантину заняття повністю проводяться дистанційно в режимі відеоконференцій за допомогою онлайн-платформи Zoom.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни "Раціональні та екологічно чисті методи перетворення енергії в енергомашинобудуванні" є:

– усні відповіді на практичних заняттях;

- підготовка реферату/аналітичного огляду;
- залік.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати максимум **60 балів**. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, участь в дискусіях; виконання завдань та інше).

Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати заключний залік надається студенту, якій з урахуванням отриманих балів проміжних оцінок і заключного заліку може набрати разом не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Залік відбувається у усній формі шляхом відповіді на 4 питання залікового білету. За відповідь на кожне питання студент може отримати максимум 10 балів.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на практичних заняттях.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Відповіді на практичних заняттях	15 x 2 бали = 30 балів	15 x 2 бали = 30 балів
Підготовка реферату/аналітичного огляду	1 x 30 балів = 30 балів	1 x 30 балів = 30 балів
Залік	4 x 10 балів = 40 балів	4 x 10 балів = 40 балів
Всього	100	100

Відповіді на практичних заняттях	Критерії оцінювання
2	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.
1	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.
0	Студент не дає відповіді або відповідь містить значну кількість суттєвих помилок.

Підготовка реферату/аналітичного огляду	Критерії оцінювання
30	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання.
25	Зміст роботи відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання.
20	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
10	Студент виявляє знання і розуміння більшості положень, але лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
0	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає пред'являємим вимогам. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.

Відповіді на питання заліку	Критерії оцінювання
10	Відповідь логічно побудована, студент чітко та стисло викладає матеріал, показує глибокі знання з питання білету, під час доповіді впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання.
8	Студент спроможний чітко та стисло зробити доповідь, дає правильну відповідь на запитання білету, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.
6	Студент спроможний чітко та стисло відповісти на питання білету, належно обґрунтовує матеріал, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання.

Відповіді на питання заліку	Критерії оцінювання
4	Студент невпорядковано дає відповіді на питання білету, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати свою позицію, але надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.
2	Студент невпорядковано дає відповідь на питання білету, не спроможний аргументувати свою позицію, не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії.
0	Студент не дає відповіді на питання.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ1	T1	Практичне заняття №1	2	Практичне заняття №1	2
	T2	Практичне заняття №2	2	Практичне заняття №2	2
	T3	Практичне заняття №3	2	Практичне заняття №3	2
	T4	Практичне заняття №4	2	Практичне заняття №4	2
	T5	Практичне заняття №5	2	Практичне заняття №5	2
	T6	Практичне заняття №6	2	Практичне заняття №6	2
	T7	Практичне заняття №7	2	Практичне заняття №7	2
ЗМ2	T8	Практичне заняття №8	2	Практичне заняття №8	2
	T9	Практичне заняття №9	2	Практичне заняття №9	2
	T10	Практичне заняття №10	2	Практичне заняття №10	2
	T11	Практичне заняття №11	2	Практичне заняття №11	2
	T12	Практичне заняття №12	2	Практичне заняття №12	2
	T13	Практичне заняття №13	2	Практичне заняття №13	2
	T14	Практичне заняття №14	2	Практичне заняття №14	2
	T15	Практичне заняття №15	2	Практичне заняття №15	2
ЗМ1, ЗМ2		Підготовка реферату / аналітичного огляду	30	Підготовка реферату / аналітичного огляду	30

	Денне відділення		Заочне відділення	
	Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
Підсумковий контроль	Залік	40	Залік	40
Сума		100		100

9. Засоби навчання

У спеціальних засобах навчання потреби немає.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Відновлювані джерела електричної енергії (аналіз, перспективи, проєкти) / І. О. Сінчук та ін. Кременчук: Вид-во ПП Щербатих О. В., 2013. 102 с.
2. Відновлювані джерела енергії (досвід Польщі для України): навч. посібник / Р. Титко, В. М. Калініченко. Варшава; Краків; Полтава: OWG, 2010. 530 с.
3. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії / під заг. ред. А. К. Шидловського. Київ: Українські енциклопедичні знання, 2007. 560 с.
4. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії: навч. посібник / О.І. Соловей, Ю.Г. Лега, В.П. Розен та ін. Черкаси: ЧДТУ, 2007. 484 с.
5. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: підручник / С. О. Кудря та ін. Київ: НТУУ «КПІ», 2012. 492 с.
6. Поновлювані джерела енергії: навч. посібник / за ред. С. І. Кукурудзи. Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2008. 248 с.

Допоміжна література

1. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України / під ред. А. К. Шидловського. Київ: НАН України, 2001. 41 с.
2. Вітроенергетика та енергетична стратегія / О. Ф. Оніпко, Б. П. Коробко, В. М. Мханюк. Київ: УАН, Фенікс, 2008. 168 с.
3. Нетрадиційна енергетика: основи теорії і задачі: навч. посібник / Д. Л. Дудюк, С. С. Мазепа, Я. М. Гнатишин. Львів: Магнолія, 2008. 188 с.
4. Організаційні та еколого-економічні засади використання відновлюваних енергоресурсів: монографія / А. В. Прокіп, В. С. Дудюк, Р. Б. Колісник. Львів: ЗУКЦ, 2015. 338 с.
5. Розвиток ринку біопалив в Україні / Калетнік Г. М. Київ: Аграрна наука, 2008. 464 с.
6. Сидоров В. І. Технології гідро- та вітроенергетики. Черкаси: Вертикаль, видавець Кандич С. Г., 2016. 166 с.
7. Сонячна енергетика: теорія та практика / Й. С. Мисак, О. Т. Возняк, О. С. Дацько, С. П. Шаповал; Нац. ун-т «Львівська політехніка». Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. 340 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Каталог нормативних документів України. URL: <http://csm.kiev.ua>.
2. Збірник наукових праць НУК. URL: <http://znp.nuos.mk.ua/>.
3. Сайт журналу "Зелена енергетика". URL: <https://rea.org.ua/>.
4. Сайт журналу "Відновлювана енергетика". URL: <http://www.ive.org.ua/zhurnal.htm>.
5. Сайт журналу "ЕкоТехніка". URL: <http://ecotechnica.com.ua/>.
6. Сайт журналу "Renewable Energy Focus". URL: <http://www.renewableenergyfocus.com/>.

7. Сайт журналу "Renewable Energy World". URL: <https://www.renewableenergyworld.com/rea/home>.
8. Сайт журналу "Renewable & Sustainable Energy Reviews". URL: <https://www.journals.elsevier.com/renewable-and-sustainable-energy-reviews/>
9. Сайт журналу "Alternative Energy Retailer". URL: <https://www.aer-online.com/>.
10. Сайт журналу "Home Power". URL: <https://www.homepower.com/>.