

**Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»**

**Кафедра електроенергетики**

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

в.о. завідувача кафедри

Рогоза М.В. \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Основи енергоефективності, надійності та безпеки  
систем альтернативної енергетики»**

Галузь знань .....	14 Електрична інженерія
Спеціальність .....	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітній рівень.....	магістр
Освітня програма .....	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Статус .....	вибіркова
Загальний обсяг .....	4 кредита ECTS (120 годин)
Форма підсумкового контролю	залік
Термін викладання .....	2-й семестр
Мова викладання .....	українська

Викладачі: доцент Рухлова Н.Ю.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи енергоефективності, надійності та безпеки систем альтернативної енергетики» для магістрів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. електроенергетики. – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 13 с.

Розробник – доц. Рухлова Н.Ю.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (протокол № 19/20-1 від 11.09.2019).

## ЗМІСТ

1 Мета навчальної дисципліни	4
2 Очікувані дисциплінарні результати навчання	4
3 Базові дисципліни	4
4 Обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять	5
5 Програма дисципліни за видами навчальних занять	5
6 Оцінювання результатів навчання	7
6.1 Шкали	7
6.2 Засоби та процедури	7
6.3 Критерії	8
7 Інструменти, обладнання та програмне забезпечення	12
8 Рекомендовані джерела інформації	12

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни ВК3.9 «Основи енергоефективності, надійності та безпеки систем альтернативної енергетики» віднесено такі результати навчання:

ВК3.9	знаходити варіанти підвищення енергоефективності, надійності та безпеки електроенергетичного, електро-технічного та електромеханічного обладнання, зокрема комплексів і систем альтернативної енергетики
-------	--

**Мета дисципліни** – формування у майбутніх фахівців уявлення про системи експлуатації, технічне обслуговування та ремонт електрообладнання, установок та систем альтернативної енергетики, питомі та кількісні енергетичні характеристики, економічні характеристики, переваги та недоліки використання відновлюваних джерел енергії. Вивчення даної дисципліни дозволить правильно визначати роль об'єм і безпеку технічного обслуговування та максимально подовжити термін експлуатації установок альтернативної енергетики та електрообладнання, як складових систем енергопостачання, так і паливно-енергетичного комплексу країни в цілому.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ВК3.9	ВК3.9-3.9	знаходити варіанти підвищення енергоефективності, надійності та безпеки електроенергетичного, електро-технічного та електромеханічного обладнання, зокрема комплексів і систем альтернативної енергетики

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Вища математика	Використання базових знань з фізики, математики, теоретичних основ електротехніки, електроприводу, електроапаратів, електричних систем та мереж, електричної частини станцій та підстанцій, закономірностей перехідних процесів в системах електропостачання для подальшого вивчення розподільчих електричних мереж промислових підприємств та міст, проектування систем електропостачання, розробки заходів щодо ефективного управління режимами роботи струмоприймачів за
Фізика	
Теоретичні основи електротехніки	
Електротехнічні матеріали	
Електричні машини	
Основи електроприводу	
Мікропроцесорна техніка	
Електричні апарати	
Електричні системи та мережі	

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Електромагнітні перехідні процеси	принципами ощадного використання електроенергії та забезпечення оптимальних техніко-економічних показників роботи систем електропостачання з обґрунтованим вибором основного переліку електротехнічного обладнання для побудови високонадійних мереж.
Електрична частина станцій та підстанцій	
Електропостачання	
Організація виробництва та маркетинг	
Основи релейного захисту та автоматики	

#### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		Заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
Лекційні	80	42	38	-	-	6	74
Практичні	40	17	23	-	-	6	34
Лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
Семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	59	61	-	-	12	108

#### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>80</b>
ВК3.9-3.9	<b>1. Система планово-запобіжних робіт і технічного огляду електрообладнання</b> <b>1.1. Призначення планово-запобіжних робіт і технічного огляду. Передмова, завдання курсу. Основні терміни. Існуючі системи організації технічного обслуговування (ТО) та ремонту. Види ремонту. Поточний ремонт.</b>	10
ВК3.9-3.9	<b>1.2. Об'єм ТО і Р основного обладнання установок з відновлюваними джерелами енергії Типовий об'єм робіт при ТО та поточному ремонті асинхронних електродвигунів; силових трансформаторів, апаратури напругою до 1000 В, силових, розподільчих шаф та щитків керування, контрольно-вимірювальних приладів та засобів автоматизації, конденсаторних установок, кабельних та повітряних ліній електропередач, компресорно-насосного та вентиляційного обладнання.</b>	10
ВК3.9-3.9	<b>1.3. Планування технічного огляду та об'єму планово за побіжних робіт Перелік та періодичність виконання робіт при експлуатації електроустаткування. Річна кількість технічних оглядів, поточних ремонтів, капітальних ремонтів електрообладнання, компресорно-насосного обладнання.</b>	10

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
	<b>Річний резерв фонду електрообладнання.</b>	
ВК3.9-3.9	<b>2. Надійність та експлуатація вітро- та сонячних енергетичних установок</b> <b>2.1. Надійність та експлуатація вітроенергоустановок</b> <b>Експлуатація вітромеханічних та вітроелектричних установок.</b> <b>Експлуатація енергетичного обладнання вітроелектростанцій.</b>	10
ВК3.9-3.9	<b>2.2. Оцінка впливу на довкілля (ОВД). Екологічний моніторинг</b>	10
ВК3.9-3.9	<b>3. Надійність та експлуатація гідротехнічних споруд малих гідроелектростанцій, біогазових та геотермальних установок</b> <b>3.1. Надійність та експлуатація гідротехнічних споруд та обладнання малих гідроелектростанцій</b> <b>Експлуатація гребель, напірних басейнів і зрівняльних резервуарів. Експлуатація гідромеханічного устаткування. Експлуатація гідротурбін, контроль та поточний огляд.</b>	10
ВК3.9-3.9	<b>3.2. Надійність та безпека при експлуатації установок метанового бродіння</b> <b>Реактори. Нагрівальні пристрої. Пристрої для перемішування. Установки акумулювання газу.</b> <b>Експлуатація установок об'ємом до 100 м3.</b>	10
ВК3.9-3.9	<b>3.3. Типовий об'єм робіт з експлуатації геотермальних установок</b> <b>Типовий об'єм робіт з експлуатації при технічному огляді, поточному та капітальному ремонтах трубопроводів.</b> <b>Експлуатація теплообмінників.</b>	10
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>40</b>
ВК3.9-3.9	<b>1. Відпрацьовування організаційно-технічних заходів, що забезпечують безпеку робіт в електроустановках з ВДЕ</b>	2
ВК3.9-3.9	<b>2. Приймально-здавальні випробування силового трансформатора</b>	2
ВК3.9-3.9	<b>3. Перевірка та підготовка до експлуатації асинхронного двигуна</b>	4
ВК3.9-3.9	<b>4. Приймально-здавальні випробування силових кабелів</b>	4
ВК3.9-3.9	<b>5. Випробування обладнання РУ напругою 6-10 кВ підвищеною напругою промислової частоти</b>	4
ВК3.9-3.9	<b>6. Профілактичні випробування високовольтних вимикачів</b>	4
ВК3.9-3.9	<b>7. Основні заходи з технічного обслуговування вітроенергетичних установок</b>	4
ВК3.9-3.9	<b>8. Основні заходи з експлуатація фотобатарей, сонячних водота повітрянагрівачів</b>	4
ВК3.9-3.9	<b>9. Випробування та зняття основних характеристик акумуляторних батарей</b>	4
ВК3.9-3.9	<b>10. Визначення параметрів та вибір мікропроцесорного лічильника для системи АСКОЕ</b>	4
ВК3.9-3.9	<b>11. Профілактичні випробування пристроїв релейного захисту</b>	2
ВК3.9-3.9	<b>12. Профілактичні випробування установок метанового бродіння</b>	2
	<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>

## 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### 6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

### 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	Процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час заліку за бажанням студента
практичні	Контрольні запитання за кожною темою	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. практичні заняття оцінюються якістю виконання поставленого завдання відповідно до звіту.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

### **6.3 Критерії**

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується



коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання  
для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК**

**Інтегральна компетентність** – здатність розв’язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<b>Знання</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи;</li> <li>◆ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul>	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>- спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;</li> <li>- критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul>	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об’єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
Рівень знань незадовільний	<60	
<b>Уміння</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ розв’язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах</li> </ul>	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- виявляти проблеми;</li> <li>- формулювати гіпотези;</li> <li>- розв’язувати проблеми;</li> <li>- оновлювати знання;</li> <li>- інтегрувати знання;</li> </ul>	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог; ♦ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності	<ul style="list-style-type: none"> <li>- провадити інноваційну діяльність;</li> <li>- провадити наукову діяльність</li> </ul>	
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються; ♦ використання іноземних мов у професійній діяльності	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильна;</li> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>- використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul>	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна	80-84

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Автономність та відповідальність</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди;</li> <li>◆ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>- ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>- підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>- стресовитривалість;</li> <li>- саморегуляція;</li> <li>- трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>- високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>- належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>- належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа Moodle.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базова:

1. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. К.: 2004, 380с.
2. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. К.:2007.
3. Правила влаштування електроустановок. К.:2010, 480с.
4. ДСТУ 4225-2003 Вітроенергетика. Вітрові електричні установки. Методи випробувань.
5. ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Межгосударственным Советом по стандартизации. – 1997. –С.33
6. Афанасьев Н.А., Юсипов М.А. Система технического обслуживания и ремонта оборудования энергохозяйств промышленных предприятий (система ТОР ЭО). – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 528 с.: ил.
7. Система планово-предупредительного ремонта оборудования и сетей промышленной энергетики/ Синягин Н. Н., Афанасьев Н. А., Новиков С. А.- 2-е изд., перераб. - М.: Энергия, 1978.- 408 с, ил.
8. Шефтер Я.И. Использование энергии ветра.- М.: Энергоатомиздат, 1983.200с.
9. Фатеев Е.М. Ветродвижатели и ветроустановки. –М.: Госиздат с.х. лит.,1957. – 538с.
10. Зільбербрант М.І., Комаров Д.Т., Цвях В.М. Використання та обслуговування сільських електростанцій. К.:1960, 272с.
11. Шефтер Я.И., Рождественский И.В. Ветронасосные и ветроэлектрические агрегаты. –М.: 1967. – 376с.
12. Експлуатація теплових установок та мереж. Правила. Львів. 2005. – с.78
13. Громов В.И., Флексер Я.Н. Сельские гидроэлектростанции. –М.: Госиздат с.х. лит.,1956.-504с.
14. Семененко И.В. Проектирование биогазовых установок. –Сумы: «МакДан»,1996.-347с.
15. Баадер В., Бренндерфер М., Доче Е. Биогаз. Теория и практика. –М.:Колос, 1982. –256с.
16. Дикий Н.А. Энергоустановки геотермальных электростанций. –К.: Вища школа,1989.-191с.
17. Екологічно-економічні аспекти застосування біомаси як палива [текст] / М.Михалюк // Вісн. Львів. держ. аграр. ун-ту. Економіка АПК. – Львів, 2002. - № 9. – С.530-532. – Бібліогр.: 2 назв.
18. Еколого-економічні аспекти використання соломи як альтернативного джерела енергії у Вінницькій області [текст] / В.Г.Петрук, О.Г.Яворська,

Д.В.Петрук // Інвестиції та зміна клімату: можливості для України: Матер. міжнар. конф., Україна, Київ, 10-11 липня 2002 р. – К., 2002. – С.206-208.

19. Шляхи підвищення економічної ефективності виробництва електричної енергії підприємствами з перероблення побутових відходів [текст] /

З.С.Гелетій, Б.Г.Синякевич // Енергетика и электрификация. – 2002. - № 8. – С.19-21.

20. Техничко-економические и экологические характеристики установок термического обезвреживания твердых бытовых отходов [текст] /

А.И.Ровенский, Н.Е.Кухтик, Л.Ф.Зубков // Переработка энергоресурсных отходов. Отечеств. и зарубеж. опыт по переработке бытовых отходов: Матер. IV науч.-практ. конф. – К., 2003. – С.18-19.

21. Нетрадиционная энергетика и ее возможное влияние на экономическую безопасность государства [текст] / Е.И.Сухин // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2002. - № 4. – С.5-12. – Библиогр.: 32 назв

Допоміжна література:

1. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» 20.02.2003. 2. ГКД 341.003.003.005-2000 Вітроенегетика. Нормативи чисельності працівників вітрових електростанцій.