

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА
ХЕРСОНСЬКА ФІЛІЯ

**САМОХВАЛОВ В.С.
ДЖУРИНСЬКА А.О.
КОБАЛАВА Г.О.**

НЕТРАДИЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ
напряму підготовки 6.051201 «Суднобудування та океанотехніка»
(у тому числі для груп, що навчаються за скороченим терміном)

Рекомендовано Методичною радою НУК

Херсон 2016

УДК 620.97

ББК 31.3

Н 57

Укладачі: В.С. Самохвалов, к.т.н., доцент;

А.О. Джуринська, викладач;

Г.О. Кобалава, викладач.

Рецензент: А.А. Андреєв, канд. техн. наук, доцент

Нетрадиційні джерела енергії: методичні вказівки до самостійної роботи для студентів напряму підготовки 6.051201 «Суднобудування та океанотехніка». – Херсон: ТОВ "Борисфен-про", 2016. – 18 с.

Методичні вказівки містять систему єдиних вимог, роз'яснень і рекомендацій щодо виконання, визначення її структури, змісту, обсягів, а також встановлюють обов'язкові для виконання вимоги до змісту та оформлення самостійної роботи.

Призначені для студентів денної та заочної форми навчання, що навчаються за напрямком 6.051201 «Суднобудування та океанотехніка», у тому числі для груп, що навчаються за скороченим терміном.

Методичні вказівки були затверджені до друку Методичною радою НУК (протокол № 3 від 17.05.2016 р.)

© Самохвалов В.С., 2016 рік

© Джуринська А.О., 2016 рік

© Кобалава Г.О., 2016 рік

© Видавництво

ТОВ "Борисфен-про", 2016 рік

Зміст

1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета та завдання навчальної дисципліни	6
3. Програма навчальної дисципліни	6
4. Структура навчальної дисципліни	9
5. Теми практичних занять	11
6. Самостійна робота	11
7. Контрольна робота	12
8. Методичні вказівки	12
9. Рекомендована література	14
Додаток	16

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання	заочна форма навчання		
Кількість кредитів: денна – 2,0; заочна – 2,5	Галузь знань 0512 "Морська техніка"	Цикл дисциплін вільного вибору студентів			
	Напрямок підготовки 6.051201 "Суднобудування та океанотехніка"				
Модулів – 4	Спеціальність: 05120103 "Суднові енергетичні установки та устаткування"	Рік підготовки			
Змістових модулів - 5		3 рік	4 рік		
Індивідуальне науково-дослідне завдання "Проведення аналізу ефективності роботи вітряної електростанції"					
Загальна кількість годин: денна – 72; заочна – 90		Семестри			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 2,8	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	6-й		7-й	
		Лекції			
		15 годин		8 годин	
		Практичні заняття			
		15 годин		4 годин	
		Самостійна робота			
		42 годин		78 годин	
Види контролю					
ПМК		ПМК, контрольна робота			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи студентів становить:

для денної форми навчання – 0,71:1;

для заочної форми навчання – 0,15:1.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1 Мета вивчення дисципліни – формування у студентів знань, необхідних для:

- вміння працювати з технічною та довідковою літературою;
- вміння аналізувати переваги і недоліки різних типів нетрадиційних джерел енергії (НДЕ);
- виконання необхідних розрахунків елементів устаткування НДЕ, всієї енергетичної установки та їх комбінацій з врахуванням взаємодії;
- проектування та впровадження відновлювальних джерел енергії в енергетичні системи суден, промислових підприємств і житлово-комунальних господарств.

2.2 Завдання вивчення дисципліни є:

- ознайомлення з досвідом розвинутих країн у впровадженні НДЕ;
- визначення переваг і недоліків різних типів НДЕ, порівняння їх з традиційними енергетичними станціями;
- вивчення принципів і технологічних схем вироблення енергії нетрадиційними джерелами;
- вивчення конструктивних особливостей елементів НДЕ;
- опанування навичками конструювання та виготовлення пристроїв для використання НДЕ.

2.3 Після вивчення дисципліни "Нетрадиційні джерела енергії" студент повинен:

знати – принципів та технологічних схеми вироблення енергії нетрадиційними джерелами та основи проектування обладнання для їх використання;

вміти – використовувати необхідні розрахунки при проектуванні пристроїв із використання НДЕ, виконувати аналіз ефективності прийнятих проектних рішень;

мати уяву – про надійність комплектуючого обладнання НДЕ.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Солярна енергетика, концентратори сонячної енергії, їх характеристики, конструкції

Тема 1. Вступ. Роль енергії в житті суспільства. Задачі, зміст і методи вивчення дисципліни. Аналіз світового споживання енергоресурсів. Життєтворна енергія Сонця. Потенціал сонячної енергії, умови її ефективного використання. Методи та принципів схеми використання сонячної енергії. Сонячні енергетичні установки.

Епоха відновлюваної енергії. Відновлювані джерела енергії (ВДЕ) та відновлювані джерела сировини. Характерні ознаки ВДЕ.

Енергетичний потенціал сонячної радіації. Перспективний і технічно-доступний енергетичний потенціал: визначення, аналітичні залежності його оцінки при виробництві теплової та електричної енергії.

Джерела інформації: [1], стор. 130-132; 138-140; [2], стор. 105-126; [3], стор. 70-89; [4], стор. 5-24; 37-44; 99-105; 206-223.

Змістовий модуль 2. Загальна інформація про сонячну енергію, сезонність, широта. Приклади існуючих солярних систем

Тема 2 Фотоенергетика. Наземні сонячні електростанції, принципові схеми. Сонячні ставки.

Фотоелектричні перетворювачі, фотоелементи.

Сонячні вітрові електростанції.

Супутникові сонячні електростанції - принципові схеми. Гібридні сонячні електростанції.

Джерела інформації: [1], стор. 132-138, 140-160; [3], стор. 89-91, 95-96; [4], стор. 258-283; [34], стор. 52-122.

Змістовий модуль 3. Енергія вітру, загальна інформація. Вітрогенератори, вітрові парки. Обладнання

Тема 3. Вітроенергетика - зріла галузь промисловості. Загальні тенденції розвитку вітроенергетики в світі, Європі, Україні.

Аналіз стану світової й української вітроенергетики, перспективи розвитку. Вітроенергетичні установки(ВЕУ) та вітроенергетичні станції(ВЕС). Терміни та визначення. Види ВЕУ та ВЕС.

Джерела інформації: [1], стор. 113-123; [4], стор. 285-299, 303-313; [5], стор. 10-64; [7], стор. 8-264; [9], стор. 136-158; [11], стор. 6-18; [16], стор. 10-391; [18], стор. 105-163.

Тема 4. Основні типи вітросприймальних пристроїв ВЕУ: з горизонтальною та вертикальною осями обертання. Закордоні фірми-лідери світового вітроенергетичного ринку.

Типові залежності коефіцієнтів корисного використання енергії вітру залежно від типу вітросприймального пристрою і конструкції вітроколеса. Установки електричні вітрові. Станції електричні вітрові. Загальні технічні вимоги. Характеристики та основні параметри їх обладнання, розповсюдження по регіонам світу. Світові тенденції щодо показників потужності ВЕУ та їх вплив на економічні показники функціонування ВЕС.

Джерела інформації: [1], стор. 123-129; [3], стор. 31-57, [4], стор. 299-303; [7], стор. 8-264; [12], стор. 4-24; [13], стор. 3-10; [17], стор. 5-38; [20], стор. 11-520; [22], стор. 9-193; [30], стор. 187 – 265; [31], стор. 176 – 247; [32], стор. 206 – 288. [34], стор. 136 – 159.

Модуль 2

Змістовий модуль 4. Енергія океану. Конструкції існуючих енергогенеруючих систем. Геотермальна енергія

Тема 5. Енергія океану. Використання геотермальної енергії.

Енергія океанів, пристрої для перетворення енергій хвиль, морських припливів, течій. Перетворення теплової енергії океанів. Джерела геотермальної енергії.

Джерела інформації: [1], стор. 160-182; [2], стор. 161-167; [3], стор. 164-177, 182-190; [4], стор. 362 -385, 434-459.

Змістовий модуль 5. Техніко-економічне обґрунтування біоенергетичних технологій, концепція розвитку біоенергетики на Україні та в цілому світі. Досвід і результати експлуатації, техніко-економічні показники біотехнологічного обладнання країн Європи

Тема 6. Біоенергетика. Оцінка потенціалу біомаси, доступної для виробництва енергії. Техніко-економічне обґрунтування біоенергетичних технологій. Концепція розвитку біоенергетики на Україні.

Енергетичний потенціал біомаси. Перспективний і технічно-доступний енергетичні потенціали: визначення, аналітичні залежності, їх оцінки при використанні рослинної біомаси та біогазу.

Джерела інформації: [1], стор. 182-207; [2], стор. 167-173; [3], стор. 146-158; [4], стор. 315-354; [35], стор. 10-250.

Тема 7. Розвиток біотехнологій в Україні.

Шляхи вирішення проблеми використання деревини для отримання енергії в Україні. Альтернативні палива.

Джерела інформації: [1], стор. 227-249; [4], стор. 354-360; [19], стор. 185-223; [31], стор. 251-305.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усь ого	у тому числі			усьо- го	у тому числі		
		л	пр	с.р.		л	пр	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Солярна енергетика, концентратори сонячної енергії, їх характеристики, конструкції								
Тема 1. Вступ. Роль енергії в житті суспільства. Задачі, зміст та методи вивчення дисципліни. Аналіз світового споживання енергоресурсів. Життєтворна енергія Сонця. Потенціал сонячної енергії, умови її ефективного використання. Методи та принципові схеми використання сонячної енергії. Сонячні енергетичні установки	9	3	-	6	12	2	-	10
Змістовий модуль 2. Загальна інформація про сонячну енергію, сезонність, широта. Приклади існуючих солярних систем								
Тема 2. Фотоенергетика. Наземні сонячні електростанції, принципові схеми. Сонячні ставки.	10	2	4	4	10	-	-	10
Змістовий модуль 3. Енергія вітру, загальна інформація. Вітрогенератори, вітрові парки. Обладнання								
Тема 3 Вітроенергетика – зріла галузь промисловості. Загальні тенденції розвитку вітроенергетики в світі, Європі, Україні.	7	2	-	5	10	-	-	10
Тема 4. Основні типи вітросприймальних пристроїв ВЕУ: з горизонтальною вертикальною осями обертання. Закордонні фірми-лідери світового вітроенергетичного ринку.	10	2	4	4	14	2	2	10
Разом за модулем 1	36	9	8	19	46	4	2	40
Модуль 2								
Змістовий модуль 4. Енергія океану. Конструкції існуючих енергогенеруючих систем. Геотермальна енергія								
Тема 5. Енергія океану. Використання геотермальної енергії.	9	2	3	7	14	2	-	12
Змістовий модуль 5. Техніко-економічне обґрунтування біоенергетичних технологій, концепція розвитку біоенергетики на Україні та в цілому світі. Досвід і результати експлуатації, техніко-економічні показники біотехнологічного обладнання країн Європи								
Тема 6. Біоенергетика. Оцінка потенціалу біомаси, доступної для виробництва енергії. Техніко-економічне обґрунтування біоенергетичних технологій. Концепція розвитку біоенергетики на Україні.	12	2	4	9	18	2	2	14
Тема 7. Розвиток біотехнологій в Україні.	6	2	-	7	12	-	-	12
Разом за модулем 2	36	6	7	23	44	4	2	38
Всього	72	15	15	42	90	8	4	78

Примітка: л – лекції; пр – практичні заняття; с.р. – самостійна робота.

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Розрахунок сонячної водонагрівальної установки. Джерела інформації: [1], стор. 101-107; [3], стор. 73-89; [4], стор. 223-258.	4	-
2	Аналіз ефективності роботи вітроелектричних станцій. Джерела інформації: [1], стор. 71-75; [3], стор. 54-70; [4], стор. 292-303.	4	2
3	Вивчення способів використання біопалива для енергетичних цілей. Джерела інформації: [1], стор. 131-144; [3], стор. 146-154; [4], стор. 344-350.	4	-
4	Вивчення конструкцій та схем геотермальних станцій. Джерела інформації: [2], стор. 128-131; [3], стор. 164-172; [4], стор. 367-381.	3	2
Усього		15	4

6. Самостійна робота

Під час самостійної роботи студент вивчає питання дисципліни. Для опанування дисципліни рекомендується використовувати перераховану нижче основну та додаткову літературу, а також інші джерела інформації.

На самостійну роботу студента відводиться 42 годин.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вступ. Роль енергії в житті суспільства. Задачі, зміст і методи вивчення дисципліни. Аналіз світового споживання енергоресурсів. Життєтворна енергія Сонця. Потенціал сонячної енергії, умови її ефективного використання. Методи та принципові схеми використання сонячної енергії. Сонячні енергетичні установки	6	10
2	Фотоенергетика. Наземні сонячні електростанції, принципові схеми. Сонячні ставки.	4	10
3	Вітроенергетика - зріла галузь промисловості. Загальні тенденції розвитку вітроенергетики в світі, Європі, Україні.	5	10
4	Основні типи вітросприймальних пристроїв ВЕУ: з горизонтальною та вертикальною осями обертання. Закордоні фірми-лідери світового вітроенергетичного ринку.	4	10
5	Енергія океану. Використання геотермальної енергії	7	12
6	Біоенергетика. Оцінка потенціалу біомаси, доступної для виробництва енергії. Техніко-економічне обґрунтування біоенергетичних технологій. Концепція розвитку біоенергетики на Україні.	9	14
7	Розвиток біотехнологій в Україні.	7	14
Разом		42	78

7. Контрольна робота

Контрольна робота виконується студентами заочної форми навчання. Контрольна робота передбачає підготовку студентами письмових відповідей на питання з кожного змістового модуля (Додаток) відповідно до номера варіанта студента (згідно журналу академічної групи). Відповідність номера варіанта і контрольних питань наведено нижче в таблиці.

Відповідність номеру варіанта студента і контрольних питань

Номер варіанту	Номер питання	Номер варіанту	Номер питання	Номер варіанту	Номер питання
1	15, 46	11	26, 56	21	36, 6
2	16, 47	12	27, 57	22	37, 7
3	17, 48	13	28, 58	23	38, 8
4	18, 49	14	29, 59	24	39, 9
5	19, 50	15	30, 60	25	40, 10
6	20, 51	16	31, 1	26	41, 11
7	21, 52	17	32, 2	27	42, 12
8	22, 53	18	33, 3	28	43, 13
9	23, 54	19	34, 4	29	44, 14
10	25, 55	20	35, 5	30	45, 15

8. Методичні вказівки

При вивченні дисципліни студентам рекомендується використовувати основні та додаткові джерела інформації, конспект лекцій, графічний матеріал, а також матеріали, які можна отримати з мережі Internet.

Навчальний процес вивчення дисципліни складається з п'яти змістових модулів. При вивченні дисципліни проводиться поточний, проміжний та підсумковий модульні контролю.

Упродовж лекційного часу лектор має створити атмосферу взаємозв'язку зі студентами, щоб запобігти формальному викладанню дисципліни.

8.1 Поточний контроль

Поточний контроль оцінює:

- якість виконання та захисту практичних робіт;
- терміни захисту практичних робіт;
- пропуски без поважних причин лекційних і практичних занять.

Кількість залікових балів за виконання практичних робіт встановлюється відповідно складності – від 10 до 15. Максимальна кількість балів відповідає виконанню практичних робіт без помилок у встановлений термін, мінімальна – з допустимими помилками із захистом пізніше встановленого терміну.

При допущенні грубих помилок робота повинна бути виконана повторно.

Оцінка модульних контрольних робіт здійснюється таким чином: контрольну роботу виконано без помилок або з незначною помилкою – максимальна,

або близька до неї кількість балів; за значну кількість помилок виставляється кількість балів близька до середніх значень; з одною грубою помилкою, або значною кількістю дрібних помилок – мінімальна кількість балів, або близька до неї.

Таким чином, по кожному з елементів модуля студент отримує оцінку в балах. За всі контрольні завдання протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів (наведено у таблиці).

Модуль	Найменування критерію оцінювання знань	Сума залікових балів
1	Лекції	8...12
	Практичні заняття	20...30
	Модульна контрольна робота № 1	3...10
Разом за 1 модуль		31...52
2	Лекції	6...9
	Практичні заняття	20...30
	Модульна контрольна робота № 2	3...9
Разом за 2 модуль		29...48
Усього за семестр		60...100

8.2 Підсумковий модульний контроль

Підсумковий модульний контроль (ПМК) проводиться після завершення вивчення усіх модулів поточного семестру.

Студент, який отримав не менше 60 балів, які він набрав за виконання усіх видів навчальних робіт по всіх модулях, за його бажанням може бути звільнений від ПМК. Студент, який набрав за всі контрольні заходи менше 60 балів, здає підсумковий семестровий модульний контроль (проводиться у письмовий формі), до якого він допускається, якщо має за виконання всіх передбачених елементів модулів суму балів не менше 50.

Оцінка знань студентів у залежності від набраної суми балів формується у відповідності до наступної шкали, в якій представлено відповідність між набраними балами, оцінкою ECTS і традиційною системою.

Оцінка ECTS	Визначення	Оцінка в балах	Традиційна оцінка
A	ВІДМІННО - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	ЗАРАХОВАНО
B	ДУЖЕ ДОБРЕ - вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	
C	ДОБРЕ - загалом правильна робота з певною кількістю помилок	74-81	
D	ЗАДОВІЛЬНО - непогано, але зі значною кількістю помилок	64-73	
E	ДОСТАТНЬО - виконання задовольняє мінімальні критерії	60-63	
FX	НЕЗАДОВІЛЬНО - потрібно попрацювати перед тим, як досягти мінімального критерію	35-59	НЕ ЗАРАХОВАНО
F	НЕЗАДОВІЛЬНО - необхідна серйозна подальша робота	1-34	

9. Рекомендована література

Основна

1. Адаменко О., Височанський В., Лютко В., Михайлів М.. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії. Підручник для енергетичних і екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Івано-Франківськ: Полум'я, 2000. – 221 с.
2. Енергозбереження. Альтернативні та нетрадиційні джерела енергії. Практичний посібник. Львівська обласна державна адміністрація. – Львів, 2008. – 185 с.
3. Кудря С.О., Головка В.М. Основи конструювання енергоустановок з відновлюваними джерелами енергії. – Київ: НТУ КПП, 2009. – 201 с.
4. Соловей О.І. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії: Навчальний посібник. – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 484 с.

Допоміжна

5. Бетц А. Энергия ветра и ее использование посредством ветряных двигателей/ А. Бетц; [пер. с немец. и редакция Д.М. Беленького.]. – Кассель, 1982. – 74 с.
6. Дубровін В.О. Біопалива (технології, машини і обладнання)/ Дубровін В.О., Корчемний М.О., Масло І.П. – К.: ЦТІ “Енергетика і електрифікація”, 2004. – 256 с.
7. Ветроэнергетика/[под ред. Д. де Рензо: пер. с англ.; под ред. Я.И. Шефтера]. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 272 с.
8. Горбов В.М. Енергетичні палива: Навч. посіб. / Горбов В.М. – Миколаїв: УДМТУ, 2003. – 328 с.
9. Дикий М.О. Поновлювані джерела енергії: Підручник / Дикий М.О. – К.: Вища шк., 1993. – 351 с.
10. Дикий Н.А. Энергоустановки геотермальных электростанций / Дикий Н.А. – К.: Вища шк., 1989. – 198 с.
11. Вітроенергетичні установки та вітроелектричні станції. Терміни та визначення : ДСТУ 3896-99. – К.: Держстандарт України, 1999. – 21 с.
12. Установки електричні вітрові. Загальні технічні вимоги : ДСТУ 4037-2001. – К.: Держстандарт України, 2001. – 28 с.
13. Станції електричні вітрові. Загальні технічні вимоги. ДСТУ 4051-2001. – К.: Держстандарт України, 2001. – 12 с.
14. Забарний Г.М. Енергетичний потенціал нетрадиційних джерел енергії України / Г.М. Забарний, А.В. Шурчков. – К.: Інститут технічної теплофізики НАН України, 2002. – 211 с.
15. Крючков Ю.С. Судовые ветроэнергетические установки: учеб.пособие. / Крючков Ю.С., Микитюк В.Е., Знаменский Е.В. – Николаев: НКИ, 1991. – 69 с.
16. Кривцов В.С. Неисчерпаемая энергия. Кн.1. Ветроэлектрогенераторы / Кривцов В.С., Олейников А.М., Яковлев А.И.: учебник. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т. “Харьк. авиац. ин-т”, Севастополь: Севаст. нац. техн. ун-т, 2003. – 400 с.
17. Оніпко О.Ф., Коробко Б.П. Мала вітроенергетика. (Оглядова інформа-

ція. Серія: енергетика. ВИП. 1). / О.Ф. Оніпко, Б.П. Коробко. – К.: Українська академія наук національного прогресу, 2001. – 45 с.

18.Подгуренко В.С. Нетрадиційні джерела енергії: навчальний посібник / В.С. Подгуренко. – Миколаїв: НУК, 2007. – 116 с.

19.Украина: эффективность малой энергетики //ЕС-Energy Centre/Kiev: Tacis-Program. – 280 с.

20.Фатеев Е.М. Ветро двигатели и ветроустановки / Е.М. Фатеев [2-е изд., перераб.]. – М.: Госизд. сельскохозяйственной литературы, 1957. – 536 с.

21. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки / Н.В. Харченко. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 208 с.

22.Шефтер Я.И. Использование энергии ветра/ Я.И. Шефтер [2-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 200 с.

23.Гусарев Б.І. Енергія і людина/ Б.І. Гусарев. – К.: Рад.шк., 1988. – 191 с.

24.Зайфрид Д. Энергия: веские аргументы / Д. Зайфрид [пер. с нем.] – К.: Информагенство “Око-Восток”, 1994. – 154 с.

25.Зубарев В.В., Минин В.А., Степанов И.Р. Использование энергии ветра в районе Севера. Состояние, условия эффективности, перспективы / В.В. Зубарев, В.А. Минин, И.Р. Степанов. – Л.: Наука, Ленингр. Отд-ние, 1989. – 208 с.

26.Нетрадиционная энергетика XXI века. Материалы V международной конференции. АР Крым, пгт. Николаевка, 23- 27 сентября 2004 г. – 244 с.

27.Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття / Під заг.ред. А.К. Шидловського, М.П. Ковалка. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2001. – 400 с.

28.Промышленность Украины: путь к энергетической эффективности / ЕС Tnerge Centre. – Kiev.: Tacis-Program. – 200 с.

29.Руководство по сооружению ветроэнергетических установок / Т. Кампет, В. Усиевич, Д. Дросте и др. – Берлин. ОПЭТ. – 36 с.

30.Стан світу 2000 / Ф. Лестер, Л. Браун, К. Флавин та ін. [переклад з англ.: ВГО “Україна. Порядок денний на XXI століття” та інститут сталого розвитку]. – К.: Інтелсфера, 2000. – 312 с.

31.Стан світу 2001 / Ф. Лестер, Л. Браун, К. Флавин та ін.; [переклад з англ.: ВГО “Україна. Порядок денний на XXI століття” та інститут сталого розвитку]. – К.: Інтелсфера, 2001. – 308 с.

32.Тёльдеши Ю., Лесны Ю. Мир ищет энергию [Перевод со словац. М.Я. Аркина; под ред. Ю.А. Мазитова; предисл. Н.С. Лидоренко]. – М.:Мир, 1981. – 439 с.

33.Устойчивый Крым. Энергетическая стратегия XXI века. – Симферополь: Экология и мир, 2001. – 400 с.

34.Юдасин Л.С. Энергетика: проблемы и надежды. / Л.С. Юдасин. – М.: Просвещение, 1990. – 207с.

35.Энергия из биомассы. Тезисы докладов Первой в Украине международной конференции. – К.: Ин-т технической теплофизики НАН Украины, 2002. – 318 с.

**Питання до підсумкового модульного контролю
з дисципліни “Нетрадиційні джерела енергії”**

1. Загальна характеристика стану паливно-енергетичного комплексу України.
2. Ознаки, що характеризують традиційну світову енергетику. Державна політика енергозбереження в Україні.
3. Відновлювані джерела енергії (ВДЕ). Відновлювані джерела сировини. Загальна оцінка потенціалу енергозбереження України.
4. Програма державної підтримки розвитку нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії.
5. Ознаки, що характеризують ВДЕ.
6. Перерахуйте українські ВЕС, місце їх розташування.
7. Держави-лідери світової вітроенергетики. Встановлена потужність обладнання.
8. Місце України в європейському рейтинговому списку встановлених потужностей.
9. Види ВЕУ та ВЕС.
10. Основні параметри і робочі характеристики ВУ, ВЕУ і ВЕС.
11. Необхідні дослідження на місці розташування ВЕС.
12. Фірми-лідери світового енергетичного ринку ВЕС.
13. Умови ефективного використання сонячної енергії.
14. Характеристики сонячного випромінювання.
15. Від чого залежить величина сонячної радіації?
16. Сонячні енергетичні установки. Типи та методи перетворення енергії.
17. Класифікація систем сонячного теплопостачання.
18. Пасивні системи сонячного опалення.
19. Активні системи сонячного теплопостачання.
20. Схема фотоелектричного перетворювача.
21. Принципові схеми наземних сонячних електростанцій.
22. Принципова схема сонячного ставка.
23. Сонячний колектор.
24. Основні показники роботи сонячного колектора. Як визначити ефективність сонячного колектора? Що впливає на ККД сонячного колектора?
25. Схеми геліоустановок.
26. Як визначити ефективність сонячного колектора? Що впливає на ККД сонячного колектора?
27. Схема фотохімічного двигуна.
28. Схеми сонячно-вітрових електростанцій.
29. Енергостанції космічного базування. Принципові схеми.
30. Схема гібридної електростанції.

Модуль 2

31. Що собою являє геотермальна енергія, яка її природа та основні типи?
32. За якими показниками класифікуються геотермальні води?
33. Які умови можливості використання геотермальної енергії для отримання електричної енергії та які принципові схеми?
34. Які екологічні та економічні аспекти використання геотермальної енергії?
35. Який стан і перспективи розвитку геотермальної енергетики в Україні?
36. Класифікація та способи використання біовідходів.
37. Установки для прямого спалювання біовідходів.
38. Пристрої для піролізу та газифікації біомаси.
39. Виробництво спиртів і мастил з рослинних відходів для отримання моторного палива. Біодизельне паливо – перспективи використання. Недоліки, переваги.
40. Біопаливо – види, переваги, недоліки, теплотворна здатність.
41. Біопаливо – запаси, теплотворна здатність, утворення, необхідні умови для його використання.
42. Біопаливо. Схема планетарного кругообігу біомаси.
43. Вплив щільності та вологості на теплотворну здатність і ефективність застосування біомаси.
44. Енергоефективність застосування лози швидкоростучих верб (*Salix* sp.) в якості біопалива.
45. Анаеробна ферментація з утворенням метану.
46. Біогазові установки. Загальні відомості.
47. Основні типи біогазових установок.
48. Принципова схема біогазової установки.
49. Основне обладнання біогазових установок (метантенк, газгольдер).
50. Перерахувати умови, які треба реалізувати для ефективної роботи метантенків.
51. Чим визначається ефективність роботи метантенків?
52. Чим відрізняються між собою біогаз, синтез газ і звалищний газ?
53. Як оцінюється кількість біогазу, яка може утворитися на полігоні твердих побутових відходів?
54. Як проводиться збір біогазу на полігонах твердих побутових відходів.
55. Енергетичний потенціал соломи злакових культур в Україні.
56. Енергетичний потенціал гною в Україні.
57. Енергетичний потенціал деревини, газу звалищ, твердих побутових відходів в Україні.
58. Концепція розвитку біоенергетики в Україні.
59. Основні техніко-економічні показники обладнання українського виробництва для спалювання біомаси.
60. Енергетичний потенціал біотехнологій Херсонського регіону.

Методичне видання
Самохвалов Віктор Сергійович
Джуринська Анна Олександрівна
Кобалава Галина Олександрівна

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ
з дисципліни «Нетрадиційні джерела енергії»

напрямок підготовки 6.051201 «Суднобудування та океанотехніка»
(у тому числі для груп, що навчаються за скороченим терміном)

Видавництво ТОВ "Борисфен-про" м. Херсон, вул. 9 січня, 15

т/ф: (0552) 42-02-19, 26-29-73

e-mail: borisfen-pro@ukr.net

www.borisfen-pro.ks.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції

ХС № 76 від 02 квітня 2012 року

Підписано до друку 15.08.16 р. Формат 60x84/16. Папір офсетний
Ум. друк. арк. 1,06. Тираж 10 прим. Вид. № 4. Зам. № 5.
