

Чорноморський державний університет імені Петра Могили

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Ректор ЧДУ ім. Петра Могили

_____ Л.П. Клименко

„___” _____ 2011 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

Енергозаощаджуючі технології

назва

статус дисципліни

вибіркова

нормативна чи вибіркова

для спеціальності 8.070801 «Екологія та охорона навколишнього середовища»

шифр, назва

АВТОР ПРОГРАМИ:

вчене звання, науковий ступінь

кафедра екології та природокористування

назва кафедри

Воскобойнікова Наталія Олександрівна

прізвище, ім'я, ім'я по-батькові автора

„01” червня 2011 р.

Миколаїв, 2011 р.

Розділ 1. Концепція дисципліни

1.1. Місце дисципліни в системі підготовки фахівців-екологів

Навчальна дисципліна „Енергозаощаджуючі технології” є варіативною складовою стандарту вищого навчального закладу для студентів магістеріуму за напрямом вищої освіти 0708 «Екологія». Даний курс забезпечує фундамент теоретичної і практичної підготовки майбутнього викладача та науковця в галузі охорони навколишнього середовища..

1.2. Мета і завдання курсу

„Енергозаощаджуючі технології” є фундаментальна теоретична і практична підготовка студентів з питань, що стосуються виробництва, перетворення і економного споживання різних видів енергії в умовах суспільства, яке прагне до сталого розвитку, що може становити предметну область майбутньої діяльності студентів як фахівців з екології.

У курсі лекцій розглядаються основні енергетичні ресурси, системи виробництва, розподілу та споживання енергії в різних галузях народного господарства, вітчизняний та зарубіжний досвід в галузі енергозбереження, законодавчі акти, що стосуються ефективного використання енергоресурсів. Також розглядаються основні статистичні, екологічні й економічні показники в сфері енергозбереження і використання енергозаощаджуючих технологій та їх взаємозв'язок зі станом навколишнього середовища.

Практичні заняття побудовані за принципом аналізу енергоспоживання в різних галузях народного господарства, конкретних виробництвах та в комунальному господарстві і внесення пропозицій щодо можливостей енергозбереження для розглянутих випадків.

Час, відведений на самостійну роботу студента, використовується для опрацювання додаткового матеріалу, який не увійшов до лекційної частини курсу та для написання індивідуальної роботи і підготовку доповіді по ній.

Метою викладання дисципліни „Енергозаощаджуючі технології” є фундаментальна теоретична і практична підготовка студентів з питань, що стосуються основних завдань, принципів та документів, що стосуються даної дисципліни.

Енергетична політика України на сучасному етапі, який характеризується загостренням проблеми сталого та безризикового енергозабезпечення країни, постає одним з визначальних і системостворюючих чинників національної конкурентоспроможності. Це обумовлено тим, що конкурентна позиція вітчизняної економіки у європейському та світовому просторі залежить від ступеня національної енергобезпеки та безпосередньо детермінується екологічно гармонізованим рівнем енергетичної ефективності виробництва, а також ефективністю споживання ресурсів іншими секторами суспільного життя. Сучасна енергетична криза в Україні вимагає нового підходу, котрий базується на суворому контролі за споживанням енергії. Саме тому одними з основних питань для України на порядку денному сьогодні є питання енергозбереження та розвитку енергозаощаджуючих технологій.

Навчальна програма призначена для студентів, які навчаються за освітньо-кваліфікаційними програмами підготовки магістра екології.

Розроблена програма відповідає освітньо-професійній програмі, освітньо-кваліфікаційній характеристиці та сучасному розвитку науки й господарської практики.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Дисципліна «Енергозаощаджуючі технології» базується на багатьох навчальних дисциплінах, зокрема: «Основи екології», «Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища», «Фізика», «Хімія», «Техноекологія», «Геологія з основами геоморфології», «Біогеохімія», «Вища математика», «Екологічна політика», «Безпека

життєдіяльності», «Економіка природокористування», «Екологічна безпека», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Альтернативні джерела енергії» тощо.

Дисципліна забезпечує можливість виконання на необхідному науково-методичному рівні дипломної магістерської роботи.

1.4. Вимоги до додаткового технічного і організаційного забезпечення курсу.

Лекційний курс підкріплюється використанням ілюстраційних наочних посібників та мультимедійних носіїв. Групові заняття проводяться в лекційних або групових аудиторіях та не вимагають додаткових технічних засобів навчання, крім літературних та мультимедійних. Викладання курсу потребує додаткових витрат часу, зокрема, на перевірку індивідуальних завдань.

1.5. Вихідна компетенція студента

В результаті вивчення курсу у студентів повинні бути сформовані:

а) знання про:

- Корені енергетичної проблеми та підходи до її розв'язання;
- Загальні відомості про енергетичні ресурси і системи виробництва, розподілу та споживання енергії у різних галузях господарської діяльності;
- Вітчизняний досвід і досягнення інших країн зі створення енергозберігаючих технологій у виробництві, сільському господарстві та побуті;
- Екологічні аспекти енергетики;
- Законодавчі акти України в галузі енергозбереження та використання енергозаощаджуючих технологій;
- Методики і порядок проведення енергетичного аудиту, структуру енерговитрат і структуру ринку енергії, механізми ціноутворення і формування тарифів на енергоносії і електроенергію та інші питання, що стосуються енергозбереження.

Групові заняття та самостійна робота повинні сформувати:

б) вміння та навички:

- Орієнтуватися в існуючій енергетичній ситуації в країні;
- Аналізувати стан енергоспоживання конкретних галузей;
- Пропонувати і обґрунтовувати впровадження енергозберігаючих технологій;
- Знаходити оптимальні підходи до розв'язання енергетичних проблем в конкретних виробничих умовах та в комунальному господарстві;
- Розробляти і впроваджувати заходи щодо покращення екологічної ситуації в умовах швидкого зростання енергоспоживання;
- Розробляти і впроваджувати економічні стимули для зменшення енергоємності національного продукту та енергозбереження в ринкових умовах;
- Кваліфіковано проводити енергетичний аудит;

Розділ 2. Витяг з навчального плану спеціальності

Форма навчання	Курс	Триместр	Всього годин	В тому числі							Форма підсумкового контролю	
				аудиторних					самостійна робота студента		іспит	залік
				лекцій	семінарських	практичних	лабораторних	консультації	триместрова робота по дисципліні	курсорова робота (проект)*		
денна	V	13	140	28	-	14	-	-	98	-	-	-
денна	V	14	112	26	-	13	-	2	71	-	8	-

Розділ 3. Зміст навчальної дисципліни – тематичні плани дисципліни

№№ з/п	Назва розділів (модулів), тем	Всього годин	Форма занять і години				самостійна робота студентів	Номер модулю	Форма контролю
			аудиторні						
			лекційні	семінарські	практичні	лабораторні			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Модуль 1. Загальні відомості про виробництво, розподіл і споживання енергії.								
1	1.1 Вступ. Енергетична проблема, її корені та підходи до розв'язання.	6	2				4	1	
2	1.2 Загальна характеристика паливно-енергетичного комплексу України.	6	2				4	1	
3	1.3 Потенціал енергозбереження в умовах народного господарства України	6	2				4	1	
4	1.4 Світовий досвід енергозбереження	10	2		2		6	1	Модульна контрольна робота
	Модуль 2. Законодавство в галузі енергозбереження.								
5	2.1 Світове законодавство в галузі енергозбереження	12	2		2		8	2	
6	2.2 Національне законодавство в галузі енергозбереження та енергозаощаджуючих	10	2				8	2	

7	технологій. 2.3 Енергетична стратегія України до 2030 року.	6	2			4	2	Індивідуальна робота
8	2.4 Енергетичний аудит та його забезпечення.	34	4		2	28	2	
Модуль 3.								
Енергозберігаючі технології в промисловості								
9	3.1 Енергозберігаючі технології в добувній промисловості.	8	2		2	4	3	Доповідь
10	3.2 Енергозберігаючі технології в енергетиці.	10	4		2	4	3	
11	3.3 Енергозберігаючі технології в металургійному комплексі.	19	2		2	15	3	
12	3.4 Енергозберігаючі технології в машинобудівному комплексі.	8	2		2	4	3	
13	3.5 Енергозбереження в хімічній промисловості.	6	2			4	3	
14	3.6 Енергозаощадження в деревообробній та целюлозно-паперовій промисловості.	8	2		2	4	3	
Модуль 4.								
Енергозаощадження в аграрно-промисловому комплексі								
15	4.1 Енергозбереження в рослинництві	19	2		2	15	4	Модульна контрольна робота

16	4.2 Енергозбереження в тваринництві	7	2		1		4	4	Модульна контрольна робота
17	4.3 Енергозаощадження при зберіганні та переробці сільськогосподарської продукції	6	2				4	4	
18	4.4 Енергозаощадження в харчовій промисловості	6	2				4	4	
19	4.5 Енергозбереження при переробці сільськогосподарських відходів	8	2		2		4	4	
Модуль 5.									
Енергозаощадження в комунальному господарстві									
20	5.1 Енергозаощадження в будівельній галузі	12	2		2		8	5	Модульна контрольна робота
21	5.2 Енергозбереження в системах електропостачання	10	2		2		6	5	
22	5.3 Енергозбереження в системах теплохолодопостачання.	21	4		2		15	5	
23	5.4 Енергозаощадження в ситемах водопостачання та каналізації	6	2				4	5	
24	5.5 Енергозбереження при зборі та переробці твердих побутових відходів.	6	2				4	5	
Всього		250	54	-	27	-	169	-	МКР-4; Інд.роб.-1; Доповідь-1

Розділ 4. Аудиторна робота

4.1. Денна форма навчання

4.1.1. Лекційні заняття

№№ з/п	Тема	Питання (навчальні елементи)
1	2	3
<i>Модуль 1. Загальні відомості про виробництво, розподіл і споживання енергії</i>		
1	Вступ. Енергетична проблема, її корені та підходи до розв'язання.	Мета та завдання викладання дисципліни «Енергозощаджуючі технології». Історія використання енергетичних ресурсів людиною з найдавніших часів і до сьогодення. Загальна характеристика та географія розташування енергетичних ресурсів України та світу. Основні види енергоресурсів: традиційні та нетрадиційні джерела енергії. Забруднення навколишнього середовища при видобуванні, транспортуванні та використанні енергетичних ресурсів. Причини виникнення енергетичної проблеми. Основні підходи до вирішення енергетичної кризи у світі та в Україні. Енергозабезпечення сталого розвитку суспільства. Забезпечення енергетичної безпеки держави. Потенціал енергозбереження в Україні.
2	Загальна характеристика паливно-енергетичного комплексу України.	Загальна характеристика паливно-енергетичного комплексу України. Використання первинних джерел енергії та споживання енергії кінцевими споживачами. Загальна характеристика вугільної промисловості України. Загальна характеристика нафтогазового комплексу. Прогнозування потреби України в паливно-енергетичних ресурсах. Прогнозування балансів паливно-енергетичних ресурсів: баланс вугілля, баланс нафти, баланс газу. Структура виробництва та споживання електричної енергії. Характеристика сучасного стану та розвиток системи теплозабезпечення. Напрямки екологізації паливно-енергетичного комплексу.
3	Потенціал енергозбереження в умовах народного господарства України	Структура потенціалу енергозбереження. Потенціал енергозбереження за рахунок технічного (технологічного) фактора в промисловості. Основні напрямки галузевого енергозбереження в промисловості: впровадження нових енергозберігаючих технологій та обладнання; удосконалення існуючих технологій та обладнання; скорочення втрат енергоресурсів; підвищення якості продукції, вдосконалення та скорочення втрат сировини та матеріалів; заміщення і вибір найбільш ефективних енергоносіїв. Заходи по впровадженню міжгалузевого технологічного енергозбереження: використання сучасних ефективних систем обліку та контролю за витратами енергоресурсів; використання вторинних енергетичних ресурсів; впровадження автоматизованих систем керування енергоспоживанням; використання економічних систем і приладів електроосвітлення;

		впровадження сучасних систем і засобів силової електроніки; вдосконалення систем теплопостачання; використання сучасних технологій спалювання низькоякісного твердого палива; вдосконалення структури парку електроприладів у галузях тощо.
4	Світовий досвід енергозбереження	Загальна характеристика енергетики світу. Характерні проблеми в галузі енергопостачання. Впровадження новітніх технологій як метод енергозбереження. Застосування автоматичних систем регулювання енергоспоживанням як метод енергозбереження. Впровадження альтернативних джерел енергії як метод енергозбереження. Перехід на принципово нові види сировини, продукції та технологічні процеси як метод енергозаощадження. Обмеження людських потреб як метод енергозаощадження.
Модуль 2. Законодавство в галузі енергозбереження.		
5	Світове законодавство в галузі енергозбереження	Світове законодавство в галузі енергозаощаджуючих технологій: Законодавчі акти Організації Об'єднаних націй в галузі енергозбереження; Європейське енергетичне законодавство; Принципи енергетичного законодавства США; Особливості законодавства країн СНД; Енергетична політика країн Азії; Директива Європейського Парламенту та Ради ЄС 2001/77/ЄС від 27 вересня 2001 р. про сприяння виробництву електроенергії з відновлювальних джерел енергії (на внутрішньому електроенергетичному ринку); Директива 2004/8/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 11 лютого 2004 р. про сприяння спільному виробництву тепла й електроенергії (когенерації) на основі корисного теплового навантаження на внутрішньому енергетичному ринку та внесення змін до Директиви 92/42/ЄЕС; Директива 2002/91/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 16 грудня 2002 р. про енергоефективність будівель; Вплив Кіотського протоколу на стан енергозбереження в країнах світу.
6	Національне законодавство в галузі енергозбереження та енергозаощаджуючих технологій.	Комплексна державна програма енергозбереження України; Закон України «Про енергозбереження»; Концепція «Державної програми із забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів на період 2010-2015р.р.»; Указ Президента України «Про стан енергетичної безпеки України»; Указ Президента України «Про заходи щодо скорочення енергоспоживання бюджетними установами, організаціями та казенними підприємствами».
7	Енергетична стратегія України до 2030 року.	Загальні положення. Прогнозування запасів паливно-енергетичних ресурсів. Стратегія розвитку електроенергетичної галузі. Стратегія розвитку ядерної енергетики. Стратегія розвитку вугільної промисловості. Стратегія розвитку нафтогазової промисловості. Пріоритетні напрями та обсяги енергозбереження, потенціал розвитку нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії. Загальні екологічні проблеми та шляхи

		їх розв'язання. Гарантування енергетичної безпеки. Фінансове забезпечення розвитку паливно-енергетичного комплексу. Державне управління та регулювання паливно-енергетичним комплексом. Структура власності. Інтеграція до Європейського Союзу. Науково-технічне та кадрове забезпечення. Законодавче забезпечення розвитку паливно-енергетичного комплексу.
8	Енергетичний аудит та його забезпечення.	Загальна характеристика енергетичного аудиту як поняття та процесу. Необхідність проведення енергетичного аудиту. Енергоаудиторська діяльність та її принципи. Об'єкти енергетичного аудиту. Енергоаудитори: ліцензування, енергоаудиторська звітність, реєстр енергоаудиторів України. Порядок проведення енергетичного аудиту та надання супутніх енергоаудиторських послуг. Фінансування та стимулювання енергоаудиторської діяльності.
Модуль 3. Енергозберігаючі технології в промисловості		
9	Енергозберігаючі технології в добувній промисловості.	Загальна характеристика добувної промисловості енергозаощаджуючі технології при видобуванні нафти та газу. Енергозбереження при транспортуванні нафти та газу. Енергозбереження при видобуванні вугілля шахтним та кар'єрним способом. Енергозбереження при видобуванні залізної руди. Енергозбереження при видобуванні кам'яної солі. Енергозаощаджуючі технології при видобуванні калійних руд. Енергозаощадження при рекультивації територій після видобутку корисних копалин. Можливості енергозбереження за рахунок вторинного використання відходів добувної промисловості. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
10	Енергозберігаючі технології в енергетиці.	Загальна характеристика енергетики України. Енергозаощаджуючі технології на теплових електростанціях. Когенераційні установки. Енергозаощаджуючі технології на атомних електростанціях. Енергозаощаджуючі технології на гідроелектростанціях. Застосування нетрадиційних паливних ресурсів в енергетиці. Використання альтернативних джерел енергії як метод енергозбереження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
11	Енергозберігаючі технології в металургійному комплексі	Загальна характеристика металургійного комплексу. Енергозаощадження при первинній обробці руди. Енергоощадні технології при виплавці чавуну. Енергоощадні технології виплавки сталі. Енергозаощадження в кольоровій металургії. Основні енергозберігаючі заходи, які застосовуються при виробництві глинозему та алюмінію. Вторинне використання червоного щламу як метод енергозаощадження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.

12	Енергозберігаючі технології в машинобудівному комплексі.	Загальна характеристика машинобудівного комплексу. Енергозаощадження в ливарному виробництві. Енергозаощаджуючі технології в заготівельному виробництві. Можливості енергозаощадження при чорновій та чистовій обробці заготовок. Енергозбереження в зміцнювальному виробництві. Енергозаощаджуючі технології в збиральному та випробувальному виробництві. Використання відходів машинобудівного комплексу як метод енергозаощадження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
13	Енергозбереження в хімічній промисловості.	Загальна характеристика хімічної промисловості України. Енергозаощаджуючі технології при виробництві сірчаної кислоти. Енергозаощаджуючі технології при виробництві азотної кислоти. Енергозбереження у фармацевтичній промисловості. Енергозаощадження при виробництві пластмас. Енергозаощадження при виробництві добрив. Енергозаощаджуючі технології при виробництві хімічних волокон. Вторинне використання відходів хімічної промисловості як метод енергозаощадження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
14	Енергозаощадження в деревообробній та целюлозно-паперовій промисловості.	Загальна характеристика деревообробної та целюлозно-паперової промисловості. Енергозаощаджуючі технології в лісорозведенні. Енергозаощадження в лісозаготівельній промисловості. Енергозаощадження при виробництві меблів. Енергозаощаджуючі технології в целюлозно-паперовому виробництві. Переробка макулатури як метод енергозаощадження. Використання відходів деревообробної промисловості як метод енергозаощадження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
Модуль 4. Енергозаощадження в аграрно-промисловому комплексі		
15	Енергозбереження в рослинництві	Загальна характеристика сільського господарства України. Потенціал економічно доцільного енергозбереження за рахунок технічного (технологічного) фактора в сільському господарстві. Основні напрямки галузевого енергозбереження в сільському господарстві. Впровадження енергоефективних технологій обробки землі. Оптимізація структури посівних площ шляхом збільшення неенергоємних культур та зменшення посівів енергоємних культур. Енергоощадні технології вирощування зернових, кормових, овочевих культур. Енергозаощаджуючі технології в садівництві та виноградарстві. Впровадження нової економічної техніки, перехід агропромислової техніки на біопаливо. Використання відходів сільськогосподарського виробництва в якості енергоресурсів. Використання альтернативних джерел енергії в тепличному господарстві. Використання альтернативних джерел енергії для зрошення. Вплив запропонованих

		енергоощадних технологій на довкілля.
16	Енергозбереження в тваринництві	Загальна характеристика тваринницького комплексу України. Енергозаощадження при виробництві кормів. Енергозберігаючі технології для різних видів тваринницьких комплексів. Енергозберігаючі технології в системах опалення тваринницьких комплексів. Енергозберігаючі технології в риборозведенні. Впровадження автоматизації виробництва в тваринництві. Переробка відходів тваринницьких ферм як метод енергозаощадження. Тваринницько-тепличний енергоефективний комплекс. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
17	Енергозаощадження при зберіганні та переробці сільськогосподарської продукції	Система переробки сільськогосподарської продукції в Україні. Енергозаощадження при збиранні сільськогосподарської продукції. Енергозберігаючі технології при перевезенні та перевантаженні сільськогосподарської продукції. Енергозаощадження при переробці сільськогосподарської продукції. Енергозаощадження в консервному виробництві. Енергозберігаючі технології для сховищ сільськогосподарської продукції.
18	Енергозаощадження в харчовій промисловості	Загальна характеристика харчової промисловості України. Енергозаощадження при виробництві цукру. Енергозаощадження у виробництві борошна та хлібо-булочних виробів. Енергозаощадження при виробництві ковбас. Енергозаощадження при виробництві молочних виробів. Енергозаощадження при виробництві алкогольних та безалкогольних напоїв. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
19	Енергозбереження при переробці сільськогосподарських відходів	Загальна характеристика відходів агропромислового комплексу. Використання відходів рослинництва в якості енергоресурсів. Переробка відходів птахівництва як метод енергозбереження. Отримання біогазу з відходів сільськогосподарського виробництва. Переробка відходів харчової промисловості як метод енергозаощадження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
Модуль 5. Енергозаощадження в комунальному господарстві		
20	Енергозаощадження в будівельній галузі	Загальна характеристика комунального господарства України. Потенціал економічно доцільного енергозбереження за рахунок технічного (технологічного) фактора в комунальному господарстві. Енергозаощадження при транспортуванні будівельних матеріалів. Зведення будівель каркасним способом. Енергоощадні технології і огорожувальних конструкціях. Використання відходів будівельної промисловості як метод енергозаощадження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
21	Енергозбереження в системах електропостачання	Загальна характеристика систем електропостачання та освітлення будівель. Енергозбереження в лініях електропередач. Енергозаощадження в системах освітлення за рахунок архітектурно-конструкторських

		рішень. Енергозберігаючі лампочки. Автоматизація систем освітлення як метод енергозаощадження. Використання альтернативних джерел енергії в системах електрозабезпечення. Новітні енергозберігаючі технології в побутових електроприладах. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
22	Енергозбереження в системах теплохолодопостачання.	Основні напрямки галузевого енергозбереження в комунальному господарстві: виробництво, передача та розподіл теплової енергії на базі ефективного використання паливних ресурсів і можливостей вітчизняного енергомашинобудування; впровадження теплоенергетичного і електротехнічного обладнання, які відповідають вимогам надійності, ефективності і екологічності; забезпечення комплексної автоматизації технологічних процесів виробництва, транспортування і розподілу теплової енергії; створення інформаційно-керувальних систем теплопостачання; впровадження альтернативних джерел енергії в системи теплохолодопостачання будівель; вдосконалення системи обліку спожитих населенням енергоресурсів; утеплення будівель. Використання альтернативних джерел енергії в системах теплохолодозабезпечення. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
23	Енергозаощадження в ситемах водопостачання та каналізації	Загальна характеристика систем водопостачання та каналізації. Енергозаощаджуючі технології для систем водопідготовки. Енергозаощадження при виробництві прісної води за рахунок установок різних типів: геліоопріснювачі, опріснювальні зворотноосматичні установки, установки електродіалізу, конденсаційні установки тощо. Енергозаощадження в системах трубопроводів. Енергозаощаджуючі технології при очистці побутових стічних вод. Енергоощадні модульні стації біологічного очищення стічних вод. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
24	Енергозбереження при зборі та переробці твердих побутових відходів	Порівняльна характеристика твердих побутових відходів світу, України та Миколаївської області. Енергозаощадження при зборі та транспортуванні відходів. Роздільний збір сміття як метод енергозаощадження. Використання побутового сміття як палива на сміттєспалювальних заводах. Переробка побутових пластикових відходів методом піролізу. Використання побутового сміття в якості вторинної сировини. Виробництво біогазу на звалищах як метод енергозаощадження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.

4.1.2 Групові заняття.

Практичні заняття

Практичні заняття проводяться у вигляді обговорення найбільш актуальних тем, заслуховування доповідей студентів у формі конференції, розрахункових завдань та у вигляді

модульних контрольних робіт. Метою практичних занять є засвоєння додаткових аспектів курсу, дискусійне обговорення нового і лекційного матеріалу.

№ теми	№ заняття	Назва теми та її зміст	Кількість годин	Контроль
4-5	1	Переваги та недоліки українського законодавства в галузі енергозбереження. Заняття-тренінг: проведення обговорення у вигляді громадських слухань Енергетичної стратегії України до 2030 року. Внесення зауважень та пропозицій.	2	
8	2	Методика проведення енергетичного аудиту. Вивчення методики проведення енергетичного аудиту, етапи проведення, інформаційне забезпечення, особливості складання звіту про виконаний енергетичний аудит.	2	
5-8	3	Модульна контрольна робота №1	2	перевірка
9	4	Перспективи енергозбереження в добувній промисловості. Технологія підземної газифікації вугілля. Використання шахтного газу як метод енергозбереження. Зменшення антропогенного тиску промислових підприємств на навколишнє середовище за рахунок впровадження енергозаощаджуючих технологій. Енергозаощадження при транспортуванні природних ресурсів.	2	
10	5	Перспективи енергозаощадження в енергетиці за рахунок використання альтернативних джерел енергії. Вітрові електростанції. Геліоустановки для виробництва електроенергії та тепла. Енергія світового океану. Зменшення антропогенного тиску промислових підприємств на навколишнє середовище за рахунок впровадження енергозаощаджуючих технологій.		
11	6	Зниження втрат енергії в металургійному комплексі. Розрахунок енерговтрат в металургійному комплексі. Пропозиції щодо енергозаощадження в галузі. Аналіз енергетичних потоків на конкретних виробництвах, виявлення наявних втрат енергії та внесення пропозицій щодо впровадження методів енергозбереження.		
12	7	Енергозаощадження в транспортній галузі. Енергоощадні технології в автомобілебудуванні. Енергозберігаючі типи двигунів. Альтернативні види автомобільного палива. Енергозаощадження при експлуатації автомобіля. Правила енергозаощадження при водінні автомобіля. Енергоощадження в авіаційному, залізничному, водному транспорті.		

9-14	8	Модульна контрольна робота №2	2	Перевірка
15	9	Перспективи енергозбереження в сільському господарстві. Аналіз існуючих методів обробітку ґрунту в рослинництві та внесення пропозицій щодо впровадження енергозаощаджуючих методів обробітку ґрунту. Можливості підвищення врожайності при застосуванні енергозберігаючих технологій. Оцінка енергоефективності технології вирощування сільськогосподарських культур.	2	
16	10	Аналіз ефективності автоматизації процесів у тваринницьких комплексах. Автоматизація технологічних процесів в тваринництві – енергозбереження чи підвищення енерговитрат?	1	
15-19	11	Модульна контрольна робота №3	2	Перевірка
20-21	12	Перспективи енергозбереження в комунальному господарстві. Аналіз енергетичних потоків в житловому будинку, розрахунок теплотреб будинку. Внесення пропозицій щодо зменшення втрат енергії та заощадження коштів на традиційні паливні ресурси. Використання альтернативних джерел енергії в комунальному господарстві з метою заощадження традиційних паливних ресурсів.	2	
22	13	Енергоощадні технології в сфері комунального обслуговування. Впровадження енергозаощаджуючих технологій при будівництві та експлуатації торгівельно-розважальних комплексів. Енергозощадження в системах вуличного освітлення. Комунальні перевезення – методи енергозаощадження.	2	
20-24	14	Модульна контрольна робота №4	2	перевірка

4.1.3. Лабораторні заняття

Планом не передбачені.

4.2. Денно-вечірня форма навчання

Не передбачена.

4.3. Заочна форма навчання

Не передбачена.

Розділ 5. Самостійна робота

5.1 План самостійної роботи

Терміни виконання етапів самостійних робіт наведені у таблиці.

№ п/п	Напрямок самостійної роботи	Обсяг, годин	Термін, тиждень
1	Написання індивідуальної роботи за обраною темою	28	2-12
2	Підготовка доповіді та виступ перед аудиторією	15	Протягом триместру
3	Підготовка до практичних занять	86	Протягом триместру
3	Підготовка до модульних контрольних робіт	40	7, 13

5.2 Вказівки до виконання завдань на самостійну роботу.

1. Індивідуальна робота. Проведення енергетичного аудиту промислового підприємства. енергетичний аудит (енергетичне обстеження) – визначення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів та розроблення рекомендацій щодо їх поліпшення (далі – енергетичний аудит);

енергоаудитор – кваліфікований фахівець, що має право (Сертифікат) на можливість діяльності у сфері енергетичного аудиту;

енергоаудиторська компанія – це організація, яка має ліцензію на право здійснення енергоаудиторської діяльності;

енергоаудиторський висновок – рекомендації щодо можливостей зменшення споживання паливно-енергетичних ресурсів суб'єктом господарювання;

звіт з енергетичного аудиту – це офіційний документ, засвідчений підписом та печаткою енергоаудитора (енергоаудиторської фірми), який складається з титульної сторінки, вступу, опису суб'єкта господарювання, схем споживання палива і енергії, огляду можливостей економії палива і енергії, огляду щодо можливостей впровадження програм енергозбереження, огляду питань стосовно впровадження системи менеджменту з енергозбереження та енергоаудиторський висновок;

потенціал енергозбереження – максимальна економія ПЕР за певний період часу, що може бути отримана суб'єктом господарювання при умові впровадження передових технологій, обладнання, матеріалів, систем управління, які використовуються у промислово-розвинутих країнах світу;

методика проведення енергетичного аудиту – система організаційних та технічних процедур (приймів та методів) обстеження і аналізу ефективності використання ПЕР суб'єктом господарювання, розробки енергозберігаючих заходів та їх економічної оцінки згідно поставлених цілей суб'єкта господарювання у сфері енергозбереження.

Енергетичний аудит проводиться з метою:

- мінімізації споживання та раціонального використання ПЕР;
- визначення шляхів раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів,
- здійснення енергозберігаючих заходів та запровадження менеджменту з енергозбереження;

Енергетичний аудит здійснюється енергоаудиторською компанією або енергоаудитором у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України.

Об'єктами енергетичного аудиту є:

- суб'єкти господарювання;

- виробниче та технологічне обладнання;
- технологічні процеси;
- тарифи споживання ПЕР;
- режими споживання ПЕР;
- норми, нормативи та стандарти споживання ПЕР;
- паливно-енергетичні баланси;
- звітність суб'єкта господарювання в сфері енергозбереження;
- технічна і технологічна документація суб'єкту господарювання, технології, обладнання та матеріалів;
- програми енергозбереження;
- проекти планів (програм) будівництва, реконструкції, розширення, консервації і ліквідації об'єктів господарської діяльності.

Результатом проведення енергетичного аудиту є звіт з енергетичного аудиту. Мова звіту з енергетичного аудиту повинна відповідати вимогам Закону України “Про мови в Україні”.

Енергоаудиторські послуги у вигляді консультацій надаються письмово з оформленням довідки та інших офіційних документів. Енергоаудиторські послуги у вигляді експертиз оформляються експертним висновком або актом.

Звіт з енергетичного аудиту являє собою науково-технічну продукцію, власність на яку належить суб'єкту господарювання, якщо інше не передбачено договором між замовником і виконавцем енергетичного аудиту.

Підстави для проведення енергетичного аудиту та надання супутніх енергоаудиторських послуг

Підставами для проведення енергетичного аудиту та надання супутніх енергоаудиторських послуг є:

- рішення органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, прийняті в межах їх повноважень;
- договори на проведення енергетичного аудиту та надання супутніх енергоаудиторських послуг, укладені суб'єктами господарювання.

Енергоаудиторські послуги у вигляді консультацій можуть надаватися на підставі договору та письмового звернення замовника до енергоаудитора, енергоаудиторської компанії та енергосервісної компанії.

В договорі на проведення енергетичного аудиту та надання супутніх енергоаудиторських послуг визначаються:

- сторони договору;
- предмет, об'єкт та умови проведення енергетичного аудиту та надання супутніх енергоаудиторських послуг;
- права та обов'язки сторін;
- термін проведення енергетичного аудиту та надання супутніх енергоаудиторських послуг;
- порядок розрахунків;
- умови, що впливають на зміну або припинення договірних відносин;
- відповідальність за невиконання або неналежне виконання умов договору;
- відповідальність за достовірність наданої замовником інформації та наданих виконавцем експертних висновків, термін дії такої відповідальності та конкретні особи, на яких вона покладається.

Методика проведення енергетичного аудиту

Методика проведення енергетичного аудиту повинна включати такі основні напрямки:

- аналіз паливно-енергетичного балансу;
- аналіз технологічних схем;
- пропозиції щодо підвищення енергетичної ефективності;

- оцінку термінів окупності запропонованих заходів з енергозбереження;
- складання енергетичного звіту.

Енергоаудитори, енергоаудиторські та енергосервісні компанії мають право самостійно вибирати прийоми і методи своєї роботи.

Методики проведення енергетичного аудиту, розроблені енергоаудиторськими (енергосервісними) компаніями і окремими енергоаудиторами для власного використання, є інтелектуальною власністю розробників цих методик.

2. Підготовка доповіді та виступ перед аудиторією. Студент на основі обробки додаткової літератури та інформаційних джерел готує доповідь щодо енергозаощадження в певній галузі народного господарства. Доповідь оформлюється в редакторі Microsoft Powerpoint, виступ перед аудиторією здійснюється з паралельною презентацією доповіді на мультимедійному проекторі. Після виступу доповідь здається викладачу на електронному носії. Орієнтовний обсяг доповіді: 12-15 слайдів.

Структура доповіді:

1. Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Загальна характеристика явища, важливість виробництва.
2. Основна частина:
 - Опис технологічних процесів
 - Можливості ресурсозбереження за рахунок впровадження енергозаощаджуючих технологій.
 - Вплив запропонованих енергозберігаючих технологій на навколишнє середовище.
3. Висновки з даного дослідження і перспективи подальшого розвитку галузі.

Орієнтовні теми доповідей:

1. Енергозбереження при виробництві силікатної цегли.
2. Енергозбереження при обробці ґрунту в сільському господарстві
3. Енергозбереження в тваринництві
4. Енергозбереження при будівництві багатоповерхових житлових будинків
5. Енергозбереження при будівництві торгівельно-розважальних комплексів
6. Енергозбереження при очистці побутових стічних вод
7. Енергозбереження при виробництві електроенергії на ТЕС
8. Енергозбереження на АЕС
9. Енергозбереження при будівництві доріг
10. Енергозбереження в сталеплавильному виробництві
11. Енергозбереження при виробництві натуральної шкіри
12. Енергозбереження при виробництві меблів
13. Енергозбереження в галузі трубопровідного транспорту
14. Енергозбереження в хімічній промисловості
15. Енергозбереження при виробництві автомобілів
16. Енергозбереження при транспортуванні та переробці твердих побутових відходів
17. Енергозбереження в системах теплопостачання
18. Енергозбереження при виробництві цементу
19. Енергозбереження при виробництві паперу
20. Енергозбереження при виробництві шпалер
21. Енергозбереження при виробництві пластикових труб
22. Енергозбереження при виробництві метало-пластикових вікон
23. Енергозбереження в системах електропостачання будівель
24. Енергозбереження при виробництві килимів
25. Енергозбереження в ливарному виробництві
26. Енергозбереження при виробництві алюмінію

3. Попередня домашня підготовка до аудиторних групових практичних занять.

Всі студенти індивідуально готуються до групового аудиторного заняття по конспектам і літературним джерелам відповідно до теми, яка оголошується викладачем за тиждень до проведення заняття. Тема і форма проведення заняття приведені в п. 4.1.2.

4. Підготовка до модульних контрольних робіт.

Кожен студент в кінці вивчення модулю виконує модульну контрольну роботу, яка проводиться в письмовій формі. Студенти попереджаються про проведення контрольних робіт та їх обсяг заздалегідь. Контрольні роботи включають в себе відповіді студентів на контрольні питання, перелік яких наведено нижче. Кількість балів, отримана студентами за модульну роботу, доводиться до їх відома на наступному занятті.

КАРТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

з дисципліни

Енергозаощаджуючі технології
назва дисципліни

кількість годин СРС згідно з навчальним планом

98

Види самостійної роботи	Трудо- місткість (годин)*	Планові терміни виконання	Форми контролю	Максимальна кількість балів
<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>	<i>4.</i>	<i>5.</i>
Денна форма навчання				
13 триместр номер триместру				
І. О б о в ' я з к о в і				
<i>Види робіт на семінарських (практичних, лабораторних) заняттях</i>				
Індивідуальна робота	28	2-12	перевірка	35
Підготовка до практичних занять	50	1-14	обговорення, перевірка	35
<i>За виконання модульних (контрольних) завдань</i>				
Підготовка до модульної контрольної роботи №1	10	7	перевірка	15
Підготовка до модульної контрольної роботи №2	10	13	перевірка	15
<i>За виконання завдань самостійного опрацювання та інших завдань</i>				
Разом балів за обов'язкові види СРСР				100
ІІ. В и б і р к о в і				
<i>За виконання творчих завдань для самостійного опрацювання</i>				
Разом балів за вибіркові види СРСР				
Всього балів за СРС у 1 триместрі				100

КАРТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

з дисципліни

Енергозаощаджуючі технології
назва дисципліни

кількість годин СРС згідно з навчальним планом

71

Види самостійної роботи	Трудо- місткість (годин)*	Планові терміни виконання	Форми контролю	Максимальна кількість балів
<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>	<i>4.</i>	<i>5.</i>
Денна форма навчання				
14 триместр номер триместру				
І. О б о в ' я з к о в і				
<i>Види робіт на семінарських (практичних, лабораторних) заняттях</i>				
Підготовка доповіді та виступ перед аудиторією	15	3-12	обговорення	19
Підготовка до практичних занять	50	1-14	обговорення, перевірка	21
<i>За виконання модульних (контрольних) завдань</i>				
Підготовка до модульної контрольної роботи №1	10	7	перевірка	10
Підготовка до модульної контрольної роботи №2	10	13	перевірка	10
<i>За виконання завдань самостійного опрацювання та інших завдань</i>				
Разом балів за обов'язкові види СРСР				60
ІІ. В и б і р к о в і				
<i>За виконання творчих завдань для самостійного опрацювання</i>				
Разом балів за вибіркові види СРСР				0
Всього балів за СРС у 1 триместрі				60

Розділ 6. Питання для самоконтролю

№№ з/п	Тема	Питання (навчальні елементи)
1	2	3
Модуль 1. Загальні відомості про виробництво, розподіл і споживання енергії		
1	Вступ. Енергетична проблема, її корені та підходи до розв'язання.	Мета та завдання викладання дисципліни «Енергозаощаджуючі технології». Історія використання енергетичних ресурсів людиною з найдавніших часів і до сьогодення. Загальна характеристика та географія розташування енергетичних ресурсів України та світу. Основні види енергоресурсів: традиційні та нетрадиційні джерела енергії. Забруднення навколишнього середовища при видобуванні, транспортуванні та використанні енергетичних ресурсів. Причини виникнення енергетичної проблеми. Основні підходи до вирішення енергетичної кризи у світі та в Україні. Енергозабезпечення сталого розвитку суспільства. Забезпечення енергетичної безпеки держави. Потенціал енергозбереження в Україні.
2	Загальна характеристика паливно-енергетичного комплексу України.	Загальна характеристика паливно-енергетичного комплексу України. Використання первинних джерел енергії та споживання енергії кінцевими споживачами. Загальна характеристика вугільної промисловості України. Загальна характеристика нафтогазового комплексу. Прогнозування потреби України в паливно-енергетичних ресурсах. Прогнозування балансів паливно-енергетичних ресурсів: баланс вугілля, баланс нафти, баланс газу. Структура виробництва та споживання електричної енергії. Характеристика сучасного стану та розвиток системи теплозабезпечення. Напрямки екологізації паливно-енергетичного комплексу.
3	Потенціал енергозбереження в умовах народного господарства України	Структура потенціалу енергозбереження. Потенціал енергозбереження за рахунок технічного (технологічного) фактора в промисловості. Основні напрямки галузевого енергозбереження в промисловості: впровадження нових енергозберігаючих технологій та обладнання; удосконалення існуючих технологій та обладнання; скорочення втрат енергоресурсів; підвищення якості продукції, вдосконалення та скорочення втрат сировини та матеріалів; заміщення і вибір найбільш ефективних енергоносіїв. Заходи по впровадженню міжгалузевого технологічного енергозбереження: використання сучасних ефективних систем обліку та контролю за витратами енергоресурсів; використання вторинних енергетичних ресурсів; впровадження автоматизованих систем керування енергоспоживанням; використання економічних систем і приладів електроосвітлення; впровадження сучасних систем і засобів силової електроніки; вдосконалення систем теплопостачання;

		використання сучасних технологій спалювання низькоякісного твердого палива; вдосконалення структури парку електроприладів у галузях тощо.
4	Світовий досвід енергозбереження	Загальна характеристика енергетики світу. Характерні проблеми в галузі енергопостачання. Впровадження новітніх технологій як метод енергозбереження. Застосування автоматичних систем регулювання енергоспоживанням як метод енергозбереження. Впровадження альтернативних джерел енергії як метод енергозбереження. Перехід на принципово нові види сировини, продукції та технологічні процеси як метод енергозаощадження. Обмеження людських потреб як метод енергозаощадження.
Модуль 2. Законодавство в галузі енергозбереження.		
5	Світове законодавство в галузі енергозбереження	Світове законодавство в галузі енергозаощаджуючих технологій: Законодавчі акти Організації Об'єднаних націй в галузі енергозбереження; Європейське енергетичне законодавство; Принципи енергетичного законодавства США; Особливості законодавства країн СНД; Енергетична політика країн Азії; Директива Європейського Парламенту та Ради ЄС 2001/77/ЄС від 27 вересня 2001 р. про сприяння виробництву електроенергії з відновлювальних джерел енергії (на внутрішньому електроенергетичному ринку); Директива 2004/8/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 11 лютого 2004 р. про сприяння спільному виробництву тепла й електроенергії (когенерації) на основі корисного теплового навантаження на внутрішньому енергетичному ринку та внесення змін до Директиви 92/42/ЄЕС; Директива 2002/91/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 16 грудня 2002 р. про енергоефективність будівель; Вплив Кіотського протоколу на стан енергозбереження в країнах світу.
6	Національне законодавство в галузі енергозбереження та енергозаощаджуючих технологій.	Комплексна державна програма енергозбереження України; Закон України «Про енергозбереження»; Концепція «Державної програми із забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів на період 2010-2015р.р.»; Указ Президента України «Про стан енергетичної безпеки України»; Указ Президента України «Про заходи щодо скорочення енергоспоживання бюджетними установами, організаціями та казенними підприємствами».
7	Енергетична стратегія України до 2030 року.	Загальні положення. Прогнозування запасів паливно-енергетичних ресурсів. Стратегія розвитку електроенергетичної галузі. Стратегія розвитку ядерної енергетики. Стратегія розвитку вугільної промисловості. Стратегія розвитку нафтогазової промисловості. Пріоритетні напрями та обсяги енергозбереження, потенціал розвитку нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії. Загальні екологічні проблеми та шляхи їх розв'язання. Гарантування енергетичної безпеки. Фінансове забезпечення розвитку паливно-

		енергетичного комплексу. Державне управління та регулювання паливно-енергетичним комплексом. Структура власності. Інтеграція до Європейського Союзу. Науково-технічне та кадрове забезпечення. Законодавче забезпечення розвитку паливно-енергетичного комплексу.
8	Енергетичний аудит та його забезпечення.	Загальна характеристика енергетичного аудиту як поняття та процесу. Необхідність проведення енергетичного аудиту. Енергоаудиторська діяльність та її принципи. Об'єкти енергетичного аудиту. Енергоаудитори: ліцензування, енергоаудиторська звітність, реєстр енергоаудиторів України. Порядок проведення енергетичного аудиту та надання супутніх енергоаудиторських послуг. Фінансування та стимулювання енергоаудиторської діяльності.
Модуль 3. Енергозберігаючі технології в промисловості		
9	Енергозберігаючі технології в добувній промисловості.	Загальна характеристика добувної промисловості енергозаощаджуючі технології при видобуванні нафти та газу. Енергозбереження при транспортуванні нафти та газу. Енергозбереження при видобуванні вугілля шахтним та кар'єрним способом. Енергозбереження при видобуванні залізної руди. Енергозбереження при видобуванні кам'яної солі. Енергозаощаджуючі технології при видобуванні калійних руд. Енергозаощадження при рекультивації територій після видобутку корисних копалин. Можливості енергозбереження за рахунок вторинного використання відходів добувної промисловості. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
10	Енергозберігаючі технології в енергетиці.	Загальна характеристика енергетики України. Енергозаощаджуючі технології на теплових електростанціях. Когенераційні установки. Енергозаощаджуючі технології на атомних електростанціях. Енергозаощаджуючі технології на гідроелектростанціях. Застосування нетрадиційних паливних ресурсів в енергетиці. Використання альтернативних джерел енергії як метод енергозбереження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
11	Енергозберігаючі технології в металургійному комплексі	Загальна характеристика металургійного комплексу. Енергозаощадження при первинній обробці руди. Енергоощадні технології при виплавці чавуну. Енергоощадні технології виплавки сталі. Енергозаощадження в кольоровій металургії. Основні енергозберігаючі заходи, які застосовуються при виробництві глинозему та алюмінію. Вторинне використання червоного шламу як метод енергозаощадження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
12	Енергозберігаючі технології в машинобудівному комплексі.	Загальна характеристика машинобудівного комплексу. Енергозаощадження в ливарному виробництві. Енергозаощаджуючі технології в заготівельному

		виробництві. Можливості енергозаощадження при чорновій та чистовій обробці заготовок. Енергозбереження в зміцнювальному виробництві. Енергозаощаджуючі технології в збиральному та випробувальному виробництві. Використання відходів машинобудівного комплексу як метод енергозаощадження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
13	Енергозбереження в хімічній промисловості.	Загальна характеристика хімічної промисловості України. Енергозаощаджуючі технології при виробництві сірчаної кислоти. Енергозаощаджуючі технології при виробництві азотної кислоти. Енергозбереження у фармацевтичній промисловості. Енергозаощадження при виробництві пластмас. Енергозаощадження при виробництві добрив. Енергозаощаджуючі технології при виробництві хімічних волокон. Вторинне використання відходів хімічної промисловості як метод енергозаощадження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
14	Енергозаощадження в деревообробній та целюлозно-паперовій промисловості.	Загальна характеристика деревообробної та целюлозно-паперової промисловості. Енергозаощаджуючі технології в лісорозведенні. Енергозаощадження в лісозаготівельній промисловості. Енергозаощадження при виробництві меблів. Енергозаощаджуючі технології в целюлозно-паперовому виробництві. Переробка макулатури як метод енергозаощадження. Використання відходів деревообробної промисловості як метод енергозаощадження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
Модуль 4. Енергозаощадження в аграрно-промисловому комплексі		
15	Енергозбереження в рослинництві	Загальна характеристика сільського господарства України. Потенціал економічно доцільного енергозбереження за рахунок технічного (технологічного) фактора в сільському господарстві. Основні напрямки галузевого енергозбереження в сільському господарстві. Впровадження енергоефективних технологій обробки землі. Оптимізація структури посівних площ шляхом збільшення неенергоємних культур та зменшення посівів енергоємних культур. Енергоощадні технології вирощування зернових, кормових, овочевих культур. Енергозаощаджуючі технології в садівництві та виноградарстві. Впровадження нової економічної техніки, перехід агропромислової техніки на біопаливо. Використання відходів сільськогосподарського виробництва в якості енергоресурсів. Використання альтернативних джерел енергії в тепличному господарстві. Використання альтернативних джерел енергії для зрошення. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
16	Енергозбереження в тваринництві	Загальна характеристика тваринницького комплексу України. Енергозаощадження при виробництві кормів.

		Енергозберігаючі технології для різних видів тваринницьких комплексів. Енергозберігаючі технології в системах опалення тваринницьких комплексів. Енергозберігаючі технології в риборозведенні. Впровадження автоматизації виробництва в тваринництві. Переробка відходів тваринницьких ферм як метод енергозаощадження. Тваринницько-тепличний енергоефективний комплекс. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
17	Енергозаощадження при зберіганні та переробці сільськогосподарської продукції	Система переробки сільськогосподарської продукції в Україні. Енергозаощадження при збиранні сільськогосподарської продукції. Енергозберігаючі технології при перевезенні та перевантаженні сільськогосподарської продукції. Енергозаощадження при переробці сільськогосподарської продукції. Енергозаощадження в консервному виробництві. Енергозберігаючі технології для сховищ сільськогосподарської продукції.
18	Енергозаощадження в харчовій промисловості	Загальна характеристика харчової промисловості України. Енергозаощадження при виробництві цукру. Енергозаощадження у виробництві борошна та хлібо-булочних виробів. Енергозаощадження при виробництві ковбас. Енергозаощадження при виробництві молочних виробів. Енергозаощадження при виробництві алкогольних та безалкогольних напоїв. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
19	Енергозбереження при переробці сільськогосподарських відходів	Загальна характеристика відходів агропромислового комплексу. Використання відходів рослинництва в якості енергоресурсів. Переробка відходів птахівництва як метод енергозбереження. Отримання біогазу з відходів сільськогосподарського виробництва. Переробка відходів харчової промисловості як метод енергозаощадження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
Модуль 5. Енергозаощадження в комунальному господарстві		
20	Енергозаощадження в будівельній галузі	Загальна характеристика комунального господарства України. Потенціал економічно доцільного енергозбереження за рахунок технічного (технологічного) фактора в комунальному господарстві. Енергозаощадження при транспортуванні будівельних матеріалів. Зведення будівель каркасним способом. Енергоощадні технології і огорожувальних конструкціях. Використання відходів будівельної промисловості як метод енергозаощадження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
21	Енергозбереження в системах електропостачання	Загальна характеристика систем електропостачання та освітлення будівель. Енергозбереження в лініях електропередач. Енергозаощадження в системах освітлення за рахунок архітектурно-конструкторських рішень. Енергозберігаючі лампочки. Автоматизація систем освітлення як метод енергозаощадження. Використання альтернативних джерел енергії в системах

		електрозабезпечення. Новітні енергозберігаючі технології в побутових електроприладах. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
22	Енергозбереження в системах теплохолодопостачання.	Основні напрямки галузевого енергозбереження в комунальному господарстві: виробництво, передача та розподіл теплової енергії на базі ефективного використання паливних ресурсів і можливостей вітчизняного енергомашинобудування; впровадження теплоенергетичного і електротехнічного обладнання, які відповідають вимогам надійності, ефективності і екологічності; забезпечення комплексної автоматизації технологічних процесів виробництва, транспортування і розподілу теплової енергії; створення інформаційно-керувальних систем теплопостачання; впровадження альтернативних джерел енергії в системи теплохолодопостачання будівель; вдосконалення системи обліку спожитих населенням енергоресурсів; утеплення будівель. Використання альтернативних джерел енергії в системах теплохолодозабезпечення. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
23	Енергозаощадження в ситемах водопостачання та каналізації	Загальна характеристика систем водопостачання та каналізації. Енергозаощаджуючі технології для систем водопідготовки. Енергозаощадження при виробництві прісної води за рахунок установок різних типів: геліоопріснювачі, опріснювальні зворотноосматичні установки, установки електродіалізу, конденсаційні установки тощо. Енергозаощадження в системах трубопроводів. Енергозаощаджуючі технології при очистці побутових стічних вод. Енергоощадні модульні стації біологічного очищення стічних вод. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.
24	Енергозбереження при зборі та переробці твердих побутових відходів	Порівняльна характеристика твердих побутових відходів світу, України та Миколаївської області. Енергозаощадження при зборі та транспортуванні відходів. Роздільний збір сміття як метод енергозаощадження. Використання побутового сміття як палива на сміттєспалювальних заводах. Переробка побутових пластикових відходів методом піролізу. Використання побутового сміття в якості вторинної сировини. Виробництво біогазу на звалищах як метод енергозаощадження. Вплив запропонованих енергоощадних технологій на довкілля.

Розділ 7. Підсумковий контроль

Підсумковий контроль з дисципліни відбувається під час складання студентами заліку згідно до розкладу сесії. Студент повинен відповісти на три питання, кожне з яких оцінюється максимум в 10 балів. Орієнтовно якість відповіді оцінюється за такою шкалою:

- 10 балів – повна за змістом і стисла за формою відповідь;
- 9-8 балів – повна за змістом і невдала за формою відповідь;
- 7-6 балів – не зовсім повна за змістом і не залежить від форми відповідь;
- 5-4 бали – не повна за змістом і не залежить від форми відповідь;
- 3-2 бали – орієнтовна за змістом і не залежить від форми відповідь.

Перелік питань:

1. Опишіть історію використання енергетичних ресурсів людиною з найдавніших часів і до сьогодення.
2. Дайте загальну характеристику енергетичних ресурсів України та світу.
3. Опишіть географію розташування енергетичних ресурсів України.
4. Коротко охарактеризуйте основні види енергоресурсів.
5. Забруднення навколишнього середовища при видобуванні, транспортуванні та використанні енергетичних ресурсів.
6. Наведіть причини виникнення енергетичної проблеми.
7. Якими є основні підходи до вирішення енергетичної кризи у світі?
8. Якими є основні підходи до вирішення енергетичної проблеми в Україні?
9. Яким має бути енергозабезпечення сталого розвитку суспільства.
10. Якими засобами та методами забезпечується енергетична безпека держави?
11. Охарактеризуйте потенціал енергозбереження в Україні.
12. Дайте загальну характеристику паливно-енергетичного комплексу України.
13. Охарактеризуйте використання первинних джерел енергії та споживання енергії кінцевими споживачами.
14. Наведіть загальну характеристику вугільної промисловості України.
15. Охарактеризуйте нафтогазовий комплекс України.
16. Якими є прогностичні потреби України в паливно-енергетичних ресурсах?
17. Охарактеризуйте прогнозований баланс газу для України.
18. Охарактеризуйте прогнозований баланс вугілля.
19. Охарактеризуйте прогнозований баланс нафти.
20. Опишіть структуру виробництва та споживання електричної енергії.
21. Охарактеризуйте сучасний стан та розвиток системи теплозабезпечення.
22. Вкажіть основні напрямки екологізації паливно-енергетичного комплексу.
23. Дайте загальну характеристику промисловості України.
24. Опишіть структуру потенціалу енергозбереження.
25. Потенціал енергозбереження за рахунок технічного (технологічного) фактора в промисловості.
26. Охарактеризуйте впровадження нових енергозберігаючих технологій та обладнання як метод галузевого енергозбереження в промисловості.
27. Охарактеризуйте удосконалення існуючих технологій та обладнання як метод галузевого енергозбереження в промисловості.
28. Охарактеризуйте заміщення і вибір найбільш ефективних енергоносіїв як метод галузевого енергозбереження в промисловості.
29. Які Ви знаєте енергозберігаючі технології в металургійній галузі.
30. Опишіть енергозберігаючі технології в нафтогазовій промисловості.
31. Коротко охарактеризуйте енергозберігаючі технології в будівельній промисловості.
32. Які енергозощаджуючі технології можна запропонувати для транспорту?

33. Охарактеризуйте заходи по впровадженню міжгалузевого технологічного енергозбереження.
34. Охарактеризуйте використання сучасних ефективних систем обліку та контролю за витратами енергоресурсів як метод міжгалузевого технологічного енергозбереження.
35. Охарактеризуйте використання вторинних енергетичних ресурсів як метод міжгалузевого технологічного енергозбереження.
36. Охарактеризуйте впровадження автоматизованих систем керування енергоспоживанням як метод міжгалузевого технологічного енергозбереження.
37. Дайте загальну характеристику сільського господарства України.
38. Оцініть потенціал економічно доцільного енергозбереження за рахунок технічного (технологічного) фактора в сільському господарстві.
39. Коротко опишіть основні напрямки галузевого енергозбереження в сільському господарстві.
40. Охарактеризуйте впровадження енергоефективних технологій обробки землі як метод енергозбереження.
41. Охарактеризуйте можливості оптимізації структури посівних площ шляхом збільшення неенергоємних культур та зменшення посівів енергоємних культур.
42. Охарактеризуйте плюси і мінуси переходу агропромислової техніки на біопаливо з точки зору енергозбереження.
43. Охарактеризуйте використання відходів сільськогосподарського виробництва як метод енергозбереження.
44. Чи являється, на Вашу думку, впровадження автоматизації виробництва в тваринництві методом енергозбереження.
45. опишіть можливості використання альтернативних джерел енергії в сільськогосподарському виробництві з метою енергозбереження.
46. Що таке сонячний вегетарій та як він працює?
47. опишіть технологію зрошування полів при використанні вітряків.
48. Дайте загальну характеристику комунального господарства України.
49. Який потенціал економічно доцільного енергозбереження за рахунок технічного (технологічного) фактора в комунальному господарстві?
50. опишіть основні напрямки галузевого енергозбереження в комунальному господарстві.
51. опишіть енергозбаощаджуючі технології при виробництві, передачі та розподілі теплової енергії.
52. Як завдяки впровадженню нового теплоенергетичного і електротехнічного обладнання можна підвищити енергоефективність комунального господарства?
53. Чи можна досягти енергозберігаючого ефекту шляхом забезпечення комплексної автоматизації технологічних процесів виробництва, транспортування і розподілу теплової енергії.
54. Чи являється методом енергозбереження вдосконалення системи обліку спожитих населенням енергоресурсів.
55. Охарактеризуйте утеплення будівель як метод енергозбереження.
56. опишіть можливості енергозбереження в системах освітлення.
57. Дайте загальну характеристику світового законодавства в галузі енергозощаджуючих технологій.
58. Законодавчі акти Організації Об'єднаних націй в галузі енергозбереження.
59. Охарактеризуйте Європейське енергетичне законодавство.
60. Визначте принципи енергетичного законодавства США.
61. В чому полягають особливості законодавства країн СНД?
62. Охарактеризуйте енергетичну політику в галузі енергозбереження країн Азії.

63. Наведіть основні положення Директиви Європейського Парламенту та Ради ЄС 2001/77/ЄС від 27 вересня 2001 р. про сприяння виробництву електроенергії з відновлювальних джерел енергії (на внутрішньому електроенергетичному ринку).
64. Директива 2004/8/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 11 лютого 2004 р. про сприяння спільному виробництву тепла й електроенергії (когенерації) на основі корисного теплового навантаження на внутрішньому енергетичному ринку та внесення змін до Директиви 92/42/ЄЕС.
65. Директива 2002/91/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 16 грудня 2002 р. про енергоефективність будівель.
66. Охарактеризуйте вплив Кіотського протоколу на стан енергозбереження в країнах світу.
67. Дайте загальну характеристику законодавства України про енергозбереження.
68. Наведіть основні положення Закону України «Про енергозбереження».
69. Концепція «Державної програми із забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів на період 2010-2015р.р.».
70. Охарактеризуйте загальні положення Енергетичної стратегії України.
71. Як Енергетична стратегія прогнозує запаси паливно-енергетичних ресурсів.
72. Опишіть стратегію розвитку електроенергетичної галузі.
73. Опишіть стратегію розвитку ядерної енергетики.
74. Опишіть стратегію розвитку вугільної промисловості.
75. Опишіть стратегію розвитку нафтогазової промисловості.
76. Охарактеризуйте пріоритетні напрями та обсяги енергозбереження.
77. Охарактеризуйте потенціал розвитку нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії.
78. Опишіть фінансове забезпечення розвитку паливно-енергетичного комплексу.
79. Дайте загальну характеристику енергетичного аудиту як поняття та процесу.
80. Наведіть причини необхідності проведення енергетичного аудиту.
81. Енергоаудиторська діяльність та її принципи.
82. Охарактеризуйте об'єкти енергетичного аудиту.
83. Надайте характеристику енергоаудиторів: ліцензування, енергоаудиторська звітність, реєстр енергоаудиторів України.
84. Опишіть порядок проведення енергетичного аудиту та надання супутніх енергоаудиторських послуг.
85. Які принципи фінансування та стимулювання енергоаудиторської діяльності?
86. Наведіть приклади практичного впровадження енергетичного аудиту.
87. Оберіть конкретне підприємство та тезово опишіть процедуру проведення енергетичного аудиту.

Розділ 8. Система оцінювання роботи студентів з дисципліни

Система оцінювання роботи і знань студентів з дисципліни є традиційною для комплексу «Києво-Могилянська академія». Студент отримує 100 балів за якісне і своєчасне виконання поточних робіт в аудиторії та вдома при високій якості підсумкового заліку. Докладно вимоги викладено в попередніх розділах 5 і 7. Особлива увага звертається на своєчасність виконання позааудиторних робіт, передбачених в Карті самостійної роботи (Розділ 5). Порушення планових термінів виконання робіт без поважних причин супроводжується зниженням балів.

Оцінка підготовки модульних контрольних робіт.

1. Повна розгорнута відповідь на всі, поставлені в процесі модульної контрольної роботи, запитання є індикатором якісної підготовки за матеріалами лекційних і практичних занять та опрацювання додаткових джерел. Така підготовка оцінюється 15/10 балами за роботу.
2. Повна розгорнута відповідь на перше запитання та коротка вірна відповідь на друге запитання оцінюється в 12-14/8-9 балами.
3. Коротка вірна відповідь на всі запитання оцінюється в 6-11/6- 7 балів.
4. Повна вірна відповідь на одне запитання оцінюється в 5 балів.
5. Коротка вірна відповідь на одне запитання оцінюється в 1-4 балів.
6. Нездатність вірно відповісти на жодне поставлене запитання оцінюється в 0 балів.

Завдання для модульних контрольних робіт.

Модульна контрольна робота №1

1. Охарактеризуйте потенціал енергозбереження за рахунок технічного (технологічного) фактора в промисловості.
2. Проаналізуйте Закон України «Про енергозбереження»
3. Розкрийте структуру та сутність звіту про енергетичний аудит

Модульна контрольна робота №2

1. Наведіть методи енергозаощадження при виплавці сталі.
2. Охарактеризуйте переробку відходів деревообробної промисловості як метод енергозаощадження.
3. Наведіть основні енергозаощаджуючі технології в галузі автомобільного транспорту

Модульна контрольна робота №3

1. Від чого залежить енергетична ефективність технології вирощування сільськогосподарських культур?
2. Проаналізуйте енергопотоки у тваринницькій фермі.
3. Надайте пропозиції щодо енергозаощадження на тваринницькій фермі з урахуванням аналізу енергопотоків.

Модульна контрольна робота №1

1. Порівняйте лампочку розжарювання, люмінесцентну лампочку та світлодіодну лампочку за їх енергоефективними та екологічними характеристиками.
2. Розробіть план скорочення фінансових витрат на опалення житлового будинку.
3. Проаналізуйте ефективність роздільного збору сміття як методу енергозаощадження.

Оцінка підготовки індивідуальної роботи

Критерії оцінки	Бали
Повне розкриття теми	18
Висновки	5
Відповідність структурі	10
Граматика та оформлення	2

Оцінка підготовки доповіді

Критерії оцінки	Бали
Повне розкриття теми	10
Доступність форми подання матеріалу	5
Вміння виступати перед аудиторією	2
Відповіді на питання	2

Критерії оцінки підсумкового контролю

Оцінкою „відмінно” відповідь студента оцінюється, якщо вона демонструє глибокі знання всіх теоретичних положень і вміння застосовувати теоретичний матеріал для практичного аналізу та оцінки, передбачені ОПП, і не має ніяких неточностей.

Оцінкою „добре” відповідь оцінюється, якщо вона показує знання всіх теоретичних положень, вміння застосовувати їх на практиці, але допускаються деякі не принципові неточності.

Оцінкою „задовільно” відповідь студента оцінюється за умови, що він знає головні теоретичні положення та може використати їх на практиці.

Сумарна кількість балів та відповідність оцінки визначається за такою шкалою:

Оцінка	Бали за іспит
Незадовільно	0-10
Задовільно	11-20
Добре	21-30
Відмінно	31-40

Оцінка за іспит здійснюється відповідно до наступної таблиці.

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)

60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

9. Картка інформаційного забезпечення дисципліни

№ п/п	Бібліографічний опис джерела	Місце знаходження (основні бібліотеки міста та ін.)			
		ЧДУ ім. Петра Могили	Обласна наукова бібліотека ім.О.Гмирьова	Міська центральна бібліотека ім. М.Кропивницького	Інтернет, внутрішня мережа (адреса)
1	2	3	4	5	6
1. Основні джерела					
1	Клименко Л.П. Техноекоекологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Миколаїв: Видавництво МФНаУКМА, 2000. – 304с.	+	-	-	+
2	Остапчук М.В., Рибак А.І. Система технологій (за видами діяльності). Навчальний посібник. – К: ЦУЛ, 2003. – 888с.	+	+	-	+
3	Аджиєв М.Э. Энергосберегающие технологии. – М.: Знание, 1990. – 62с.	+	+	+	+
4	Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України./ Інститут електродинаміки НАН України. Державний комітет України з енергозбереження. – К., 2000. – 26с.	-	+	+	+
5	Балакирев Н.В., Харитонов Ю.Н. Региональные проблемы энергосбережения.// Миколаївщині – 65. – Миколаїв, 2002. – с. 113-114.	+	-	+	-
6	Бєбко В.Г. та ін. Економне використання енергоресурсів у с/г виробництві. – К.: Урожай, 1991. – 144 с.	+	-	+	+
7	Бойченко С.В. Концепція енергоощадності у нафтопродуктозабезпеченні. // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2005. - №2. – с. 9-12.	-	+	+	-
8	Вороновський Г.К., Денисюк	-	+	+	+

	С.П., Кириленко О.В., Стогній Б.С., Шидловський А.К. Енергетика світу та України. Цифри та факти. – Київ: Українські енциклопедичні знання, 2005. – 404с.				
9	Воронцов А.П. Рациональное природопользование: Учебное пособие. – М.: ЭКМОС, 2000. – 203с.	+	+	+	+
10	Гринберг А.С. Горбычев Н.Н., Бондаренко А.С. Информационные технологии управления: Учебное пособие. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 479с.	-	+	+	-
11	Добровольський В.В. Екологічні знання. Навчальний посібник. – Миколаїв: Видавництво МДГУ ім. П. Могили, 2004. – 300с.	+	-	+	-
12	Долинский А.А., Крупевич Т.Г., Шурчков А.В. Нетрадиционные технологии энергоснабжения // Материалы Международной конференции «Нетрадиционная энергетика в XXI веке» 9-15 сентября 2002г., г. Судак. – С.13-16.	+	-	-	+
13	Иванько А., Калиниченко А, Шмат Н. Солнечный вегетарий. – К.: «Анфас». – 1996. – 112с.	-	+	+	-
14	Інженерна екологія. Ч. 1: Основи техноекології / за ред. Б.А. Шелудченка. – Житомир: Волинь, 1999. – 216с.	+	+	+	+
15	Каракозов О.М. Екологічний захист та енергозбереження в Австрії // Будівництво України. – 2003. - №5. – с.40-43	-	+	+	+
16	Ковалко М.П., Денисюк С.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України. – К.: АТ «Укренергозбереження», 1998. – 512с.	+	-	+	-
17	Максимчук М.М. Проекти енергозабезпечення малих міст і селищ Миколаївської області. // Муніципальна енергетика: проблеми, рішення: Матеріали міжнародної науково-технічної конференції. – Миколаїв: НУК, 2005. – 217с.	+	+	+	+

2. Додаткові джерела					
18	Потравный М.М., Захожай В.Б. Ресурсосбережение и охрана окружающей среды. – К.: Урожай, 1990. – 285 с.	-	+	-	+
19	Праховник А.В., Соловей А.И., Прокопенко В.В. Энергетический менеджмент. – К.: ИЕЕ НТУУ «КПИ», 2001. – 472с.	+	-	-	+
20	Садиков А.С. Эффективное использование ресурсов в жилищно-коммунальном хозяйстве. – М.: Стройиздат, 1990. – 152 с.	+	-	-	+
21	Энергосбережение – важнейший фактор экологической и экономической безопасности Украины. // МТТ. – 2005. - №2. – с.54-60.	+	+	-	+
22	Журнали: „Экотехнологии и ресурсосбережение”, „Економіка АПК”, „Амортизація і технологія виробництва”, „Інформація і технології”, „Техніка молодіжи”, „Ізобретатель”.	-	-	+	+

Розділ 10. Словник дисципліни

Англійською мовою	Українською мовою	Російською мовою
Acid rain	Кислотний дощ	Кислотный дождь
Active solar system	Геліосистема активного типу	Гелиосистема активного типа
Agriculture	Сільське господарство	Сельское хозяйство
Aluminum	Алюміній	Алюминий
Average	Середня величина	Средняя величина
Atmosphere	Атмосфера	Атмосфера
Backup heating system	Дублююча система опалення	Дублирующая система отопления
Biodegradation	Біоруйнування	Биоразрушение
Biofuel	Біопаливо	Биотопливо
Brass	Латунь	Латунь
Blade	Лопасть	Лопасть
Catalysis	Каталіз	Катализ
Carbon monoxide	Монооксид вуглецю	Монооксид углерода
Carbonate	Карбонат	Карбонат
Combustion	Окислення	Окисление
Chloroform	Хлороформ	Хлороформ
Cogeneration	Когенерація	Когенерация
Convert	Перетворювати	Преобразовывать
Cyclone	Циклон	Циклон
Damage	Збиток, шкода	Убытки, вред
Dilution	Розріджування	Разрежение
Dust dome	Пиловий купол	Пылевой купол
Dust storm	Пилова буря	Пылевая буря
Depletion	Виснаження	Истощение
Equilibrium	Рівновага	Равновесие
Efficiency	Ефективність	Эффективность
Electricity	Електрика	Электричество
Energy yield	Енергетична ефективність	Энергетическая эффективность
Evaporation	Випаровування	Испарение
Exposure	Розкриття	Открытие
Fluctuation	Нестійкість	Неустойчивость
Fossil fuel	Викопне паливо	Ископаемое топливо
Generator	Генератор	Генератор
Geothermal energy	Геотермальна енергія	Геотермальная энергия
Global warming	Глобальне потепління	Глобальное потепление
Helium	Гелій	Гелий
Heat storage system	Система акумулювання тепла	Система аккумулирования тепла
Heating duct	Опалювальний канал	Отопительный канал
High-temperature heat	Високотемпературне тепло	Высокотемпературное тепло
Hydroelectric	Гідроелектричний	Гидроэлектрический
Hydrogen	Водень	Водород
Impact	Вплив	Влияние
Incineration	Спалювання	Сжигание
Industry	Промисловість	Промышленность
Injection	Інжекція	Инжекция
Insulating layer	Ізоляційний шар	Изоляционный слой
Life-support system	Система життєзабезпечення	Система жизнеобеспечения

Lithosphere	Літосфера	Литосфера
Low-temperature heat	Низькотемпературне тепло	Низкотемпературное тепло
Nitrogen oxide	Оксид азоту	Оксид азота
Nonrenewable resources	Невідновлювані ресурси	Невозобновимые ресурсы
Nuclear energy	Ядерна енергія	Ядерная энергия
Organic	Органічний	Органический
Oxygen	Кисень	Кислород
Ozone layer	Озоновий шар	Озоновый слой
Peat	Торф	Торф
Passive solar system	Геліосистема пасивного типу	Гелиосистема пассивного типа
Perpetual resources	Нескінченні ресурси	Нескончаемые ресурсы
Photochemical smog	Фотохімічний смог	Фотохимический смог
Photovoltaic cell	Фотоелектричні комірки	Фотоэлектрические ячейки
Plant	Завод	Завод
Persolate	Фільтр, просочуватися	Фильтр, просачиваться
Pollutant	Забруднювач	Загрязнитель
Population	Населення	Население
Power plant	Електростанція	Электростанция
Precipitations	Опади	Осадки
Pit	Шахта	Шахта
Pump	Насос	Насос
Radiant energy	Променева енергія	Лучевая энергия
Radon	Радон	Радон
Recycling	Переробка	Переработка
Renewable resources	Відновлювані ресурси	Возобновимые ресурсы
Sedimentation	Осадження	Осаждение
Self-regulation	Саморегуляція	Саморегуляция
Sewage sludge	Мул зі стічних вод	Мул со сточных вод
Smog	Смог	Смог
Soiling	Забруднення	Загрязнение
Solar collector	Сонячний колектор	Солнечный коллектор
Solar energy	Сонячна енергія	Солнечная энергия
Solar furnace	Сонячна пічка	Солнечная печька
Sophisticated	Ускладнений	Усложненный
Stove	Піч	Печка
Substance	Речовина	Вещество
Surface erosion	Поверхнева ерозія	Поверхностная эрозия
Technosphere	Техносфера	Техносфера
Well	Свердловина	Скважина
Wet scrubber	Вологий скруббер	Влажный скруббер
Wind turbine	Вітротурбіна	Ветротурбина