

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені Ігоря Сікорського»**  
**Інженерно-хімічний факультет**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан інженерно-хімічного факультету  
(назва інституту/факультету)

\_\_\_\_\_ Панов Є.М. \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали, прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 р.

**Альтернативні джерела енергії**

(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**

**освітній ступінь** \_\_\_\_\_ магістр \_\_\_\_\_  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

**за спеціальністю 101 Екологія**  
(шифр і назва)

**за спеціалізацією Екологічна безпека**  
(шифр і назва)

Ухвалено методичною комісією  
інженерно-хімічного факультету  
(назва інституту/факультету)

Протокол від 18.05.2017 р. № 9

Голова методичної комісії

\_\_\_\_\_ Д.Е. Сідоров \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали, прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 р.

Київ – 2017

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

професор, д.т.н., професор Радовенчик Вячеслав Михайлович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри екології та технології рослинних полімерів

\_\_\_\_\_ (повна назва кафедри)

Протокол від «\_18\_» травня\_2017 року №\_10\_

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ М.Д. Гомеля \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали, прізвище)

«\_»\_\_\_\_\_2017 р.

## **Вступ**

Програму навчальної дисципліни «Альтернативні джерела енергії» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів спеціальності 101 Екологія спеціалізації - Екологічна безпека.

Навчальна дисципліна належить до вибіркових дисциплін циклу професійної та практичної підготовки за вибором студентів.

Предмет навчальної дисципліни – основні методи отримання енергії, що не наносять шкоди навколишньому середовищу та не впливають негативно на живі організми, основні характеристики таких методів.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

#### 1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою вивчення даної дисципліни є формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для кваліфікованого управління природоохоронною діяльністю на рівні промислових підприємств, установ, організацій, на рівні підрозділів Мінекобезпеки України. Відповідно до мети підготовка магістрів вимагає формування наступних здатностей:

- визначення потужності енергії вітру та Сонця, визначення можливості використання її для постачання населенню чи підприємствам, розрахунку та підбору необхідного за енергоємністю обладнання;
- організація систем перетворення енергії Сонця та вітру, упорядкування їх структури, контролю за їх роботою у відповідності з технологічним регламентом;
- керування системами перетворення енергії вітру та Сонця, налагоджувати зв'язки між окремими елементами системи генерації енергії.

#### 1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

##### **знання:**

- основи перетворення вітрової енергії;
- енергетичні ресурси сонячного випромінювання;
- системи перетворення вітрової та сонячної енергії.

##### **уміння:**

- на підставі уявлень про фізичну сутність вітрової енергії, вибирати методи, обладнання для освоєння енергії вітру;

- на підставі уявлень про фізичну сутність сонячної енергії, вибирати методи, обладнання для освоєння енергії Сонця;
- використовуючи сучасні методи, технології та обладнання, компонувати відібране обладнання в єдині системи, які здатні генерувати енергію відповідного виду та якості;
- спираючись на вимоги технологічного регламенту та знання проце-сів перетворення енергії Сонця та вітру, забезпечити (організувати) генерацію струму для населення та промислових підприємств;
- на підставі вимог до струму для населення та промислових підприємств з альтернативних джерел енергії здійснювати контроль за їх роботою;
- користуючись інформаційним обміном щодо сучасних методів освоєння альтернативних джерел енергії, існуючого обладнання, забезпечувати надійну роботу складових елементів системи перетворення енергії вітру та Сонця.

#### **досвід:**

- контроль параметрів процесу;
- виконання наукових досліджень;
- створення технологій;
- забезпечення функціонування технологічного процесу.

## **2. Структура навчальної дисципліни**

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин / 4,0 кредитів ECTS.

Навчальна дисципліна містить кредитні модулі:

### **1) Альтернативні джерела енергії**

(назва кредитного модуля)

#### **Рекомендований розподіл навчального часу**

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять				Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні заняття (семінарські)	Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми)	СРС	
Денна	Всього	4,0	120	36	18	-	66	

	1	4,0	120	36	18	--	66	екзамен
--	---	-----	-----	----	----	----	----	---------

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Розділ 1. Енергетичні потреби людства.**

Споживання енергії людством. Сучасні та перспективні запаси органічного палива. Забезпечення енергоносіями різних країн. Споживання енергії та забезпечення власними енергоносіями України. Екологічні проблеми споживання органічного викопного палива. Загальні поняття про альтернативні джерела енергії.

#### **Розділ 2. Геліоенергетика.**

Інтенсивність сонячного випромінювання. Основні параметри сонячного випромінювання. Закони розповсюдження сонячного випромінювання в різних частинах Земної кулі. Класифікація геліосистем. Фотоелектричне перетворення сонячного випромінювання. Матеріали та конструкції сонячних елементів. Структурна схема перетворення сонячного випромінювання в електроенергію. Системи сонячного теплопостачання. Концентрування сонячного випромінювання. Основні елементи сонячних теплосистем. Інші методи перетворення сонячного випромінювання.

#### **Розділ 3. Енергія вітру та можливості її використання.**

Утворення вітру. Інтенсивність вітрової енергії на території України. Принцип роботи вітродвигуна. Поняття ідеального вітряка. Класифікація вітродвигунів по принципу роботи. Момент та потужність вітряка. Структурна схема вітроенергетичної установки.

#### **Розділ 4. Енергетичні ресурси океану.**

Класифікація придатних для використання енергетичних ресурсів океану. Використання енергії приливів. Будова приливних електростанцій. Оцінка потужності приливних течій. Перетворення енергії океанських хвиль. Класифікація пристроїв для перетворення енергії хвиль. Ефективність впровадження хвильових енергоустановок. Використання енергії океанських течій. Оцінка потужності найбільш відомих океанських течій. Перетворення теплової енергії океану.

#### **Розділ 5. Гідроенергетичні ресурси планети.**

Основні види гідроенергетичних установок. Оцінка гідроенергії суші різних регіонів світу та України. Освоєність гідроенергетичних ресурсів. Мала гідроенергетика та її перспективи. Основні типи пристроїв для відбору енергії річок при незначних їх витратах.

## **Розділ 6. Використання геотермальної енергії.**

Тепловий режим земної кори. Методи використання теплової енергії земної кори. Підземні термальні води та їх розповсюдження. Використання геотермальної енергії для отримання теплової та електричної енергії. Принцип роботи теплового насосу. Геотермальні електростанції та системи для забезпечення населення тепловою енергією.

## **Розділ 7. Біопаливо.**

Поняття та класифікація біопалива. Використання біомаси для отримання електричної та теплової енергії. Сучасне використання біомаси та загальні об'єми її синтезу. Термічні процеси переробки біомаси. Переробка біомаси з отриманням біогазу. Сировина для отримання біогазу. Основні властивості біогазу та його підготовка. Спиртова ферментація та зброджування біомаси. Біоенергетичні установки.

## **Розділ 8. Акумуляування енергії**

Системи акумуляування енергії. Акумуляування електричної енергії. Акумулятори теплової енергії. Зберігання енергії шляхом переведу її в інший вид. Розвиток альтернативних джерел енергії. Інші альтернативні джерела, що можуть бути використані для забезпечення майбутніх енергетичних потреб людства.

### **4. Рекомендована тематика практичних (семінарських) занять**

У системі професійної підготовки студентів практичні заняття займають 33 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації інженера з техногенно – екологічної безпеки, викладача університетів та ВНЗ, магістра з екології. Зміст цих занять і методика їх проведення повинні забезпечувати розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, у зв'язку з чим даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Тому практичні заняття повинні виконувати не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяти зростанню студентів як творчих працівників в області екології.

Основні завдання циклу практичних занять:

- ◆ допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області охорони довкілля;
- ◆ навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших видів завдань;
- ◆ навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою, документацією і схемами;
- ◆ формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

## **Розділ 2. Геліоенергетика.**

1. Розрахунок геліосистем для отримання електричної та теплової енергії.
2. Підбір стандартного обладнання геліосистем.

### **Розділ 3. Енергія вітру та можливості її використання.**

3. Розрахунок вітроенергетичних установок.
4. Підбір основних компонентів із існуючих елементів. Узгодження всіх складових між собою в єдину систему.

### **Розділ 4. Енергетичні ресурси океану.**

5. Розрахунок потужності приливних електростанцій.

### **Розділ 5. Гідроенергетичні ресурси планети.**

6. Розрахунок основних параметрів гідроелектростанцій різних типів.

### **Розділ 6. Використання геотермальної енергії.**

7. Розрахунок теплового насосу.

### **Розділ 7. Біопаливо.**

8. Розрахунок біореактора.

## **5. Рекомендований перелік лабораторних робіт (комп'ютерних практикумів)**

Згідно навчального плану лабораторних робіт (комп'ютерних практикумів) не передбачено.

## **6. Рекомендовані індивідуальні завдання**

Згідно навчального плану індивідуальні заняття не передбачено.

## **7. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Радовенчик В.М. Альтернативні джерела енергії: Курс лекцій в електронному вигляді. – 373 с.
2. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії: Навчальний посібник / О.І.Соловей, Ю.Г.Лега, В.П.Розен та ін. – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 483 с.
3. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.
4. Маляренко В.А. Энергетика і навколишнє середовище. – Х.: Видавництво САГА, 2008. – 364 с.
5. Энергетика світу та України. Цифри та факти. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2005. – 404 с.
6. Закон України «Про альтернативні джерела енергії». – Відомості Верховної Ради, 2003. - №24. – С. 155.

## **1. Допоміжна література**

1. Плесков Ю.В. Фотоэлектрохимическое преобразование солнечной энергии. – М.: Химия, 1990. – 176 с.
2. Коробков В.А. Преобразование энергии океана. – Л.: Судостроение, 1986. – 280 с.
3. Росс Д. Энергия волн. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 112 с.

4. Сичкарев В.И., Акуличев В.А. Волновые энергетические станции в океане. – М.: Наука, 1989. – 132 с.
5. Швиденко А.Й., Малютина А.О., Гищук Р.М. Сонячна радіація в атмосфері і на земній поверхні: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2003. – 39 с.
6. Мхитарян Н.М. Гелиоэнергетика: системы, технологии, применение. – Киев: Наукова думка, 2002. – 313 с.
7. Савицький А.В., Микитюк В.І. Фототермічне перетворення сонячної енергії: Навчальний посібник. - Чернівці: Рута, 2003. – 80 с.

## **8. Засоби діагностики успішності навчання**

Практико-орієнтовані завдання у вигляді екзаменаційних білетів.

## **9. Методичні рекомендації**

Лекційні та практичні заняття проводяться у навчальних групах чисельністю 10 студентів.

Дисципліна вивчається шляхом аудиторного прослуховування лекцій із застосуванням мультимедійного обладнання, повторення пройденого матеріалу в аудиторні години, детального вивчення пройденого матеріалу в домашніх умовах, уточнення окремих моментів на практичних заняттях, самостійного вивчення окремих тем.

Для забезпечення студентів методичною літературою розроблено курс лекцій в електронному вигляді.

За денною формою навчання пропонується впровадження рейтингової системи оцінки успішності засвоєння студентами навчального матеріалу з дисципліни.