

## Розширений план лекцій

### з дисципліни «ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ»

**Лекційні години – 30**

**Викладач – Чайковська Є. Є.**

#### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

**Тема 1.** Вітер як відновлюване джерело енергії.

**Лекція 1.** Вітер як відновлюване джерело енергії

- 1.1. Вітроенергетичні ресурси .
- 1.2. Вітропотенціал України.
- 1.3. Енергетичні характеристики вітру.

#### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

**Тема 2.** Закони аеродинаміки як основа взаємодії вітродвигуна з повітряним потоком. Теорія ідеального вітродвигуна.

**Лекція 2.** Теорія ідеального вітродвигуна.

- 2.1. Основні положення ідеального вітряка..
- 2.2. Робота ідеального вітряка

**Лекція 3.** Теорія ідеального вітродвигуна.

- 3.1. Ідеальний коефіцієнт використання енергії вітру
- 3.2. Коефіцієнт лобового тиску.
- 3.3. Коефіцієнт затримання потоку.

#### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

**Тема 3.** Закони аеродинаміки як основа взаємодії вітродвигуна з повітряним потоком. Теорія реального вітродвигуна. Перше рівняння зв'язку.

**Лекція 4.** Теорія реального вітродвигуна. Перше рівняння зв'язку

- 4.1. Перше рівняння зв'язку та параметри вітродвигуна, що воно пов'язує.
- 4.2. Коефіцієнт використання енергії вітру реального вітряка.

**Лекція 5.** Теорія реального вітродвигуна. Перше рівняння зв'язку.

- 5.1. Коефіцієнт швидкохідності.
- 5.2. Методика аеродинамічного розрахунку вітродвигуна.

#### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4

**Тема 4.** Закони аеродинаміки як основа взаємодії вітродвигуна з повітряним потоком. Теорія реального вітродвигуна. Друге рівняння зв'язку.

**Лекція 6.** Теорія реального вітродвигуна. Друге рівняння зв'язку

- 6.1. Друге рівняння зв'язку та параметри вітродвигуна, що воно пов'язує..
- 6.2. Методика розрахунку конструктивних та режимних параметрів вітродвигуна з використанням першого та другого рівнянь зв'язку.

**Лекція 7.** Аеродинамічна ефективність реального вітряка].

- 7.1. Кінцеві втрати реального вітряка
- 7.2. Профільні втрати реального вітряка.

**Лекція 8.** Аеродинамічна ефективність реального вітряка

- 8.1. Втрати на кручення струї.
- 8.2. Втрати внаслідок неповного використання поверхні вітряка.

### 8.3. Визначення відносного ККД реального вітряка .

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5

**Тема 5.** Функціонування вітроенергетичних установок. Конструктивно-режимна основа реалізації. Типи вітроенергетичних установок. Автономні ВЕУ.

**Лекція 9.** Автономні ВЕУ

9.1. Насосні вітроагрегати.

9.2. Пневматичні вітроагрегати.

9.3. Електричні вітроагрегати.

**Лекція 10.** Автономні ВЕУ

10.1. Блок-схеми та їх складові.

10.2. Принципові схеми енергопостачання.

**Лекція 11.** Автономні ВЕУ

11.1. Конструктивні параметри.

11.2. Механізм регулювання кута встановлення лопаті.

11.3. Механізм привода генератора та механізм ручного гальмування.

11.4. Механізм орієнтації вітроколеса на вітер.

**Лекція 12.** Автономні ВЕУ.

12.1. Режимні параметри.

12.2. Моментна та потужнісна характеристики.

12.3. Вибір робочої точки.

12.4. Розрахункові параметри вітроколеса.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 6

**Тема 6.** Функціонування вітроенергетичних установок. Конструктивно - режимна основа реалізації. Мережеві ВЕУ.

**Лекція 13.** Мережеві ВЕУ

13.1. Конструктивна схема ВЕУ USW-56-100 та її складові.

13.2. Режимні характеристики.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 7

**Тема 7.** Функціонування вітроенергетичних установок. Електрична основа реалізації.

**Лекція 14.** Вітроелектрогенератори

14.1. Технічні характеристики параметрів.

14.2. Технічні характеристики конструкцій.

14.3. Система збудження.

14.4. Синхронізація генераторів.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 8

**Тема 8.** Енергозберігаючі технології з використанням ВЕУ

**Лекція 15.** Енергозберігаючі режими функціонування автономної та мережевої ВЕУ.

15.1. Енергозберігаючі технології акумуляування енергії для автономної ВЕУ.

15.1. Техніко-економічна оцінка узгодження ВЕУ з мережею на основі асинхронізованого синхронного генератора (АСГ)