



## Відновлювальні джерела енергії

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### - Реквізити навчальної дисципліни

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рівень вищої освіти                         | Перший (бакалаврський)                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Галузь знань                                | Г «Інженерія, виробництво та будівництво»                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Спеціальність                               | ГЗ «Електрична інженерія»                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Освітня програма                            | «ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ», «ЕЛЕКТРИЧНІ МЕРЕЖІ ТА СИСТЕМИ», «ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ І АПАРАТИ», «ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ, ЕЛЕКТРОПРИВОД ТА ЕЛЕКТРОМОБІЛЬНІСТЬ», «ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ ПРИСТРОЇ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНІ КОМПЛЕКСИ», «УПРАВЛІННЯ, ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕНЕРГОСИСТЕМ».      |
| Статус дисципліни                           | Нормативна                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Форма навчання                              | Очна(денна)/дистанційна/змішана                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Рік підготовки, семестр                     | 3 курс, осінній семестр                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Обсяг дисципліни                            | 4 кредити / ECTS 120 годин: осінній семестр (лекцій – 30 год., практичних занять – 14 год., самостійна робота – 66 год.).                                                                                                                                                                 |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи     | МКР / залік                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Розклад занять                              | Осінній семестр: лекційні заняття – 1 раз на тиждень; практичні заняття – 1 раз на два тижні.                                                                                                                                                                                             |
| Мова викладання                             | Українська                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | Лектор: к.т.н., доцент Будько Марина Олександрівна,<br><a href="mailto:budko.marina@iit.kpi.ua">budko.marina@iit.kpi.ua</a> 044-204-81-91<br>Практичні: к.т.н., доцент Будько Марина Олександрівна,<br><a href="mailto:budko.marina@iit.kpi.ua">budko.marina@iit.kpi.ua</a> 044-204-81-91 |
| Розміщення курсу                            | <a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                                                                                                                                                 |

#### - Програма навчальної дисципліни

##### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програма навчальної дисципліни «Відновлювальні джерела енергії» складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів: «ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ», «ЕЛЕКТРИЧНІ МЕРЕЖІ ТА СИСТЕМИ», «ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ І АПАРАТИ», «ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ, ЕЛЕКТРОПРИВОД ТА ЕЛЕКТРОМОБІЛЬНІСТЬ», «ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ ПРИСТРОЇ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНІ КОМПЛЕКСИ», «УПРАВЛІННЯ, ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕНЕРГОСИСТЕМ». галузі знань Г «Інженерія, виробництво та будівництво» за спеціальністю ГЗ «Електрична інженерія».

**Метою навчальної дисципліни** є доповнення у студентів наступних компетентностей:

ФК06. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії. ФК09. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

**Програмні результати навчання:**

ПРН07. Враховувати правові та економічні аспекти наукових досліджень та інноваційної діяльності; ПРН13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти знаннями, що ґрунтуються на матеріалі попередніх дисциплін: «Патентування та інтелектуальна власність», «Електричні машини», «Електричні мережі та системи», «Теоретичні основи електротехніки», «Екологія».

Знання, отримані при вивченні даної дисципліни, в подальшому є базовими для вивчення наступних дисциплін: «Практика», «Виконання бакалаврської роботи (проєкту)».

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Дисципліну структурно розподілена на 4 розділи, а саме:

1. Економічна оцінка природних ресурсів. Екологічні впливи окремих галузей господарства. Оцінка економічних збитків від порушення природного середовища. Економічна сутність основних фондів ВДЕ. Фізичний і моральний знос. Ремонт основних фондів. Джерела інвестицій у ВДЕ. Класифікація інвестицій. Інвестиції в проєкти відновлюваної енергетики в Україні та у світі.
2. Стимулювання відновлюваної енергетики. Кадри та особливості організації праці в енергетиці. Вибір методу амортизації. Економічні показники. Собівартість енергії з ВДЕ. "Зелений" тариф.
3. Особливості бізнес-планування об'єктів ВДЕ. Бізнес-план . Складання резюме. Розділи бізнес-плану, вимоги до його оформлення та представлення. Стимулювання розвитку відновлюваної енергетики. Обмеження та ризики у ВДЕ.

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### Основні інформаційні ресурси:

1. Відновлювані джерела енергії / За заг. ред. С.О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. – 392 с.
2. Економіка відновлюваної енергетики: Курс лекцій. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за освітньо-професійною програмою «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. М.О. Будько. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,89 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 110 с.
3. Відновлювані джерела енергії / За заг. ред. С.О. Кудрі. – монографія – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2020. – 392 с.
- 3. Федішин Б.П. Економіка енергетики. Навчальний посібник для студентів енергетичних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Тернопіль, 2003 – 182 с.
- 4. Екологічні основи природокористування: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Львів: Новий світ-2000, 2003, - 248с.
- Додаткові:
- 5. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії / Кудря Степан Олександрович. – Підручник. – Київ: Національний технічний університет України («КПІ»), 2012. – 490 с. **Навчальний контент**

## **4. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)**

Лекційні заняття

| № з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань<br>(перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)                                                                                                                                                                                       |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Енергетика як окрема галузь економіки. Структура енергетичної галузі України.<br>літературні джерела: 1, 2,3.<br>дистанційний курс: <a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                          |
| 2     | Електроенергетика України, її значення та сучасна структура виробництва і споживання електроенергії.<br>літературні джерела: 1, 2,3.<br>дистанційний курс: <a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                   |
| 3     | Ефективне використання природних ресурсів. Економічне стимулювання природоохоронної діяльності.<br>літературні джерела: 1, 2,3.<br>дистанційний курс: <a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                        |
| 4     | Економічна оцінка природних ресурсів.<br>літературні джерела: 1, 2,3.<br>дистанційний курс: <a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                                                                  |
| 5     | Екологічні впливи окремих галузей господарства.<br>літературні джерела: 1, 2,3,4.<br>дистанційний курс: <a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                                                      |
| 6     | Оцінка економічних збитків від порушення природного середовища.<br>літературні джерела: 1, 2,3,4.<br>дистанційний курс: <a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                                      |
| 7     | Економічна сутність основних фондів ВДЕ. Фізичний і моральний знос. Ремонт основних фондів.<br>літературні джерела: 1, 2,3.<br>дистанційний курс: <a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                            |
| 8-9   | Джерела інвестицій у ВДЕ. Класифікація інвестицій. Інвестиції в проекти відновлюваної енергетики в Україні та у світі.<br>літературні джерела: 1, 2,3.<br>дистанційний курс: <a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a> |
| 10    | Кадри та особливості організації праці в енергетиці.<br>літературні джерела: 1, 2,3.<br>дистанційний курс: <a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                                                   |
| 11    | Вибір методу амортизації. Економічні показники.<br>літературні джерела: 1, 2,3.<br>дистанційний курс: <a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                                                        |
| 12-13 | Собівартість енергії з ВДЕ. “Зелений” тариф.<br>літературні джерела: 1, 2,3.<br>дистанційний курс: <a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                                                           |
| 14    | Бізнес-план. Складання резюме.<br>літературні джерела: 1, 2,3.<br>дистанційний курс: <a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                                                                         |
| 15-   | Розділи бізнес-плану, вимоги до його оформлення та представлення.<br>літературні джерела: 1, 2,3.<br>дистанційний курс: <a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                                      |

### Практичні заняття

| № з/п  | Назва теми практичного заняття                                                                                                                                                                                                                                                              | Кіль-ть |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1      | Визначення енергетичного потенціалу ділянки для вирощування енергетичної культури з подальшим його порівнянням з іншим джерелом енергії (Сонце, вітер і т.п.).<br><a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a> | 2       |
| 2      | Порівняльний розрахунок системи опалення різними видами палива (традиційні та відновлювані).<br><a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                                                   | 2       |
| 3      | Заміна сучасного газового котла на котел, який використовує деревну щепу.<br><a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                                                                      | 2       |
| 4      | Розрахунок потреб ТЕЦ на біомасі. Визначення мінімального, середнього та максимального запасу палива.<br><a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                                          | 2       |
| 5      | Оцінка основних фондів та розрахунок фізичного і морального зносу основних фондів об'єктів відновлення енергетики.<br><a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                             | 2       |
| 6      | Методи нарахування амортизації основних фондів об'єктів відновлювання енергетики. <a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                                                                 | 2       |
| 7      | Управління засобів виробництва. Матеріально-технічне забезпечення без дефіциту та з дефіцитом.<br><a href="https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all">https://classroom.google.com/w/MTUyNzMONTAwNjE0/t/all</a>                                                                 | 2       |
| Всього |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16      |

### 5. Самостійна робота студента

| №з /п  | Вид самостійної роботи          | Кількість годин СРС |
|--------|---------------------------------|---------------------|
| 1      | Підготовка до практичних занять | 36                  |
| 2      | Підготовка до лекційних занять  | 18                  |
| 3      | Підготовка до МКР               | 6                   |
| 4      | Підготовка до заліку            | 6                   |
| Всього |                                 | 66                  |

### - Політика та контроль

### 6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правилом відвідування занять не передбачено оцінка присутності або відсутності здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нарахування заохочувальних або штрафних балів;
- студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації в інтернеті та дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

- правила призначення заохочувальних балів: заохочувальні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховуються за виконання додаткових завдань та самостійного вивчення додаткових розділів.
- політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не проходив або не з'явився на МКР, його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР не передбачено;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Наукова робота за темою магістерської дисертації»;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц. мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

## 7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

**Поточний контроль:** виконання МКР.

**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

**Семестровий контроль:** екзамен

**Умови допуску до семестрового контролю:** семестровий стартовий рейтинг ( $R_S$ ) більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

| Кількість балів                                                              | Оцінка       |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 100-95                                                                       | Відмінно     |
| 94-85                                                                        | Дуже добре   |
| 84-75                                                                        | Добре        |
| 74-65                                                                        | Задовільно   |
| 64-60                                                                        | Достатньо    |
| Менше 60                                                                     | Незадовільно |
| Не виконані умови допуску:<br>не здано $R_R$<br>$R_S = R_R + R_P < 30$ балів | Не допущено  |

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- написання залікової роботи ( $R_E$ );
- виконання модульної контрольної роботи (МКР) ( $R_M$ );
- балів на практичних заняттях ( $R_P$ ).

| Практичні роботи<br>( $R_P$ ) | МКР<br>( $R_M$ ) | Залік<br>( $R_E$ ) |
|-------------------------------|------------------|--------------------|
| 72                            | 28               | 100                |

### Модульна контрольна робота

Ваговий бал – 28. За період навчання запланована 1 модульна контрольна роботи відповідно до розділів: Енергетика як окрема галузь економіки. Економічна оцінка природних ресурсів. Стимулювання відновлюваної енергетики. Особливості бізнес-планування об'єктів ВДЕ. Модульна контрольна робота містить 28 тестових питань, кожне запитання (завдання) оцінюється у 1 бал. Максимальний ваговий бал за МКР – 28 балів.

### **Критерії оцінювання МКР**

Кожне питання сформоване на основі матеріалу лекційних занять. Перевірка володінням матеріалу здійснюється протягом 45 хвилин, перескладання МКР не заплановані.

### **Практичні заняття**

Ваговий бал - 8.

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях – 8 балів \* 9 = 72 балів.

#### **Критерії оцінювання**

1. Повна відповідь – 8
2. Неповна відповідь, є незначні помилки – 6
3. Неповна відповідь, є суттєві помилки – 4
4. Незадовільна відповідь

### **Календарний контроль**

Умовою позитивної першої атестації є отримання не менше 20 балів. Умовою позитивної другої атестації – отримання не менше 40 балів. Максимальний рейтинг за семестр, визначається з виразом:

$$R_S = R_E + R_M + R_P = 40 + 24 + 36 = 100 \text{ балів}$$

### **Додаткові бали**

Рейтинговою системою оцінювання передбачені додаткові бали за виконання додаткових завдань. Один студент не може отримати більше ніж 10 бонусних балів у семестрі. Бонусні бали можуть бути отримані за такі види робіт: «Презентація».

Презентації – це завдання для студентів, які хочуть отримати додаткові бали за вирішення завдань в межах розділів курсу з поглибленим дослідженням теми. Додаткові бали отримують тільки ті студенти, які підготували якісну презентацію та завантажили її на електронний ресурс курсу.

### **Форма семестрового контролю – залік**

Максимальна сума балів складає 100. Для отримання заліку з кредитного модулю «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, а також виконані умови допуску до заліку.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити свою оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому набрані студентом раніше бали анулюються, а оцінка за залікову контрольну роботу є остаточною.

Завдання контрольної роботи складаються з двох теоретичних запитань та одного практичного завдання. Кожне теоретичне запитання залікової роботи оцінюється максимум у 30 балів відповідно до системи оцінювання. Практичне завдання залікової роботи оцінюється максимум у 40 балів відповідно до системи оцінювання.

#### **Система оцінювання теоретичних запитань**

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 30-28 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 26-22 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 20-18 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

#### **Система оцінювання практичного завдання**

- «відмінно», повне, безпомилкове розв'язування завдання – 40-36 балів;
- «добре», повне розв'язування завдання із несуттєвими неточностями – 34-30 балів;
- «задовільно», завдання виконане з певними недоліками – 28-24 балів;
- «незадовільно», завдання не виконано.

Оцінка за балами, що отримані за залікову роботу ставиться у відповідності з таблицею:

| Кількість балів       | Оцінка       |
|-----------------------|--------------|
| 100-95                | Відмінно     |
| 94-85                 | Дуже добре   |
| 84-75                 | Добре        |
| 74-65                 | Задовільно   |
| 64-60                 | Достатньо    |
| Менше 60              | Незадовільно |
| Не зараховано реферат | Не допущено  |

#### **8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

##### ***Перелік тем, які виносяться на семестровий контроль***

1. Природні ресурси. Класифікація природних ресурсів.
2. Потенціал енергетичних ресурсів.
3. Енергетичний баланс Землі.
4. Економічне стимулювання природоохоронної діяльності. Потенціал енергозбереження.
5. Структура енергетичної галузі України.
6. Задачі і принципи енергоринку.
7. Управління і регулювання. Ліцензії. «Зелений тариф».
8. Економічна сутність основних фондів.
9. Класифікація, структура і методи оцінки основних фондів.
10. Фізичний і моральний знос.
11. Амортизація, модернізація і ремонт основних фондів.
12. Поняття інвестицій. Класифікація інвестицій.
13. Державна та закордонна інвестиційна політика в області ВДЕ. Джерела інвестицій.
14. Фінансові ризики в відновлюваній енергетиці.
15. Системи стимулів та системи квот.
16. Система стимулювання відновлюваної енергетики в Україні та світі.
17. Структура собівартості енергії. Формування собівартості енергії.
18. Класифікація і структура затрат енергетичного виробництва.
19. Визначення поняття "калькуляція" та її економічний зміст.
20. Витрати по передачі енергії.
21. Суть поняття "бізнес-план". Підготовча стадія розробки бізнес-плану.
22. Структура, логіка розробки та оформлення бізнес-плану.
23. Маркетинговий, виробничий, організаційний, фінансовий плани. Оцінка ризиків.

##### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцентом кафедри відновлюваних джерел енергії ФЕА, к.т.н. Будько М.О.

**Ухвалено** кафедрою відновлюваних джерел енергії ФЕА (протокол № 10 від 29.05.2026 р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету<sup>1</sup> (протокол № 10 від 24.06.2026 р.)

<sup>1</sup>Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.