



ЕКОНОМІКА ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

- Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ, НЕТРАДИЦІЙНІ ТА ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>I курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4,5 кредити/ECTS 135 годин: осінній семестр (лекцій – 36 год., практичних занять – 18 год., самостійна робота – 81 год.).</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>МКР/екзамен</i>
Розклад занять	<i>Осінній семестр: лекційні заняття – 1 раз на тиждень; практичні заняття – 1 раз на два тижні.</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., доцент Будько Марин Олександрівна, budko.marina@ill.kpi.ua 044-204-81-91 Практичні: к.т.н., доцент Будько Марин Олександрівна, budko.marina@ill.kpi.ua 044-204-81-91</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/MTUyNzMONTAwNjE0?cjc=ectcgii</i>

- Програма навчальної дисципліни

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

Програма навчальної дисципліни «Економіка відновлюваної енергетики» складена відповідно до освітньої програми підготовки магістрів: «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії» галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів наступних компетентностей:

ФК05. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; ФК11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електро-механічних об'єктів та систем; ФК18 Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність проектування, дослідження, виготовлення об'єктів, устаткування, виробів і технологічних процесів відновлюваної енергетики, здійснювати експертизу технічної документації на об'єкти, обладнання, пристрої відновлюваної енергетики; ФК20. Здатність вибирати оптимальні рішення при створенні об'єктів відновлюваної енергетики з урахуванням вимог якості, надійності й вартості, а також термінів виконання, безпеки життєдіяльності та екологічної чистоти виробництва; готувати заявки на винаходи й промислові зразки, організувати роботи зі здійснення авторського нагляду при виготовленні, монтажі, налагодженні, випробуваннях і здачі в експлуатацію об'єктів, обладнання і пристроїв відновлюваної енергетики, готувати відгуки й висновки на проекти стандартів, раціоналізаторські пропозиції

та винаходи, проводити маркетингові дослідження та готувати бізнес-плани спорудження перспективних і конкурентоспроможних об'єктів та виготовлення обладнання і пристроїв відновлюваної енергетики; ФК21 Здатність проводити оцінку виробничих і невиробничих витрат на забезпечення виробництва електричної енергії з використанням відновлюваних джерел енергії, вивчати й аналізувати результати діяльності об'єктів відновлюваної енергетики, розробляти заходи щодо комплексного використання сировини, використання ресурсозберігаючих технологій та безпечної утилізації відходів виробництва з використанням відновлюваних джерел енергії; організовувати роботу з підвищення науково-технічних знань працівників на об'єктах відновлюваної енергетики.

Програмні результати навчання:

ПРН08. Враховувати правові та економічні аспекти наукових досліджень та інноваційної діяльності; ПРН10. Враховувати передові технології експлуатації об'єктів відновлюваної енергетики на основі накопиченого світового досвіду з врахуванням технічного стану обладнання, перспективних методів акумулювання енергії відновлюваних джерел, економічних вимог, вимог якості, надійності й вартості, безпеки життєдіяльності та екологічної чистоти виробництва.

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», «Менеджмент стартап проєктів».

Знання, отримані при вивченні даної дисципліни, в подальшому є базовими для вивчення наступних дисциплін: «Практика», «Виконання магістерської дисертації».

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно розподілена на **4 розділи**, а саме:

1. Енергетика як окрема галузь економіки. Структура енергетичної галузі України. Електроенергетика України, її значення та сучасна структура виробництва і споживання електроенергії. Ефективне використання природних ресурсів. Економічне стимулювання природоохоронної діяльності.

2. 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.

3. Стимулювання відновлюваної енергетики. Кадри та особливості організації праці в енергетиці. Вибір методу амортизації. Економічні показники. Собівартість енергії з ВДЕ. "Зелений" тариф.

4. 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. 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.

2. Відновлювані джерела енергії / За заг. ред. С.О. Кудрі. – монографія – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2020. – 392 с.
3. Федешин 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**

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	Енергетика як окрема галузь економіки. Структура енергетичної галузі України. літературні джерела: 1, 2,3. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcgii
2	Електроенергетика України, її значення та сучасна структура виробництва і споживання електроенергії. літературні джерела: 1, 2,3. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcgii
3	Ефективне використання природних ресурсів. Економічне стимулювання природоохоронної діяльності. літературні джерела: 1, 2,3. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcgii
4	Економічна оцінка природних ресурсів. літературні джерела: 1, 2,3. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcgii
5	Екологічні впливи окремих галузей господарства. літературні джерела: 1, 2,3,4. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcgii
6	Оцінка економічних збитків від порушення природного середовища. літературні джерела: 1, 2,3,4. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcgii
7	Економічна сутність основних фондів ВДЕ. Фізичний і моральний знос. Ремонт основних фондів. літературні джерела: 1, 2,3. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcgii
8-9	Джерела інвестицій у ВДЕ. Класифікація інвестицій. Інвестиції в проекти відновлюваної енергетики в Україні та у світі. літературні джерела: 1, 2,3. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcgii
10	Кадри та особливості організації праці в енергетиці. літературні джерела: 1, 2,3. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcgii
11	Вибір методу амортизації. Економічні показники. літературні джерела: 1, 2,3.

	дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcqi
12-13	Собівартість енергії з ВДЕ. "Зелений" тариф. літературні джерела: 1, 2,3. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcqi
14	Бізнес-план. Складання резюме. літературні джерела: 1, 2,3. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcqi
15-16	Розділи бізнес-плану, вимоги до його оформлення та представлення. літературні джерела: 1, 2,3. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcqi
17	Стимулювання розвитку відновлюваної енергетики. літературні джерела: 1, 2,3. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcqi
18	Обмеження та ризики у ВДЕ. літературні джерела: 1, 2,3. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcqi

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми практичного заняття	Кіль-ть
1	Економіка заміщення котла на традиційному паливі на котел на основі біомаси. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcqi	2
2	Нарахування амортизації на установки на основі ВДЕ різними методами. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcqi	2
3	Оцінка доцільності проведення модернізації енергетичного обладнання та устаткування. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcqi	2
4	Інвестицій на оцінка економічної привабливості об'єктів відновлюваної енергетики. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcqi	2
5	Вплив енергетичного потенціалу на економічну привабливість об'єктів ВДЕ дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcqi	2
6	Комплексний підхід використання продуктів переробки біомаси, як фактор підвищення економічної привабливості. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcqi	2
7	Економіка застосування геліосистем в системах опалення та гарячого водопостачання. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcqi	2
8	Вплив блоків акумулювання енергії на економіку систем з ВДЕ. дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzM0NTAwNjE0?cjc=ectcqi	2
9	Економічна оцінка використання майданчика при встановленні різних на ній різних об'єктів ВДЕ.	2

дистанційний курс: https://classroom.google.com/c/MTUyNzMONTAwNjE0?cjc=ectcgii	
	Всього 18

6. Самостійна робота студента

№з /п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
7	Підготовка до практичних занять	36
8	Опрацювання лекційного матеріалу	10
9	Підготовка до МКР	4
10	Підготовка до екзамену	30
	Всього	81

- Політика та контроль

7. 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.

8. 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: не здано R_R $R_S=R_R+R_P<30$ балів	Не допущено

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

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

Практичні роботи (R_P)	МКР (R_M)	Екзамен (R_E)
36	24	40

Модульна контрольна робота

Ваговий бал – 10. За період навчання заплановано 2 модульні контрольні роботи відповідно до розділів: Творчість у процесі наукового пізнання. Методологія наукової творчості. Організація наукового дослідження. Модульна контрольна робота містить 2 питання, кожне запитання (завдання) оцінюється у 5 балів. максимальний ваговий бал за МКР – 20 балів.

Критерії оцінювання МКР

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

Практичні заняття

Ваговий бал - 4.

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях – 4 бали * 9 = 36 балів.

Критерії оцінювання

1. Повна відповідь – 4
2. Неповна відповідь, є незначні помилки – 3
3. Неповна відповідь, є суттєві помилки – 2
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 бали за виконання додаткових завдань. Один студент не може отримати більше ніж 10 бонусних балів у семестрі. Бонусні бали можуть отримати за виконання додаткових завдань та лекцій.

Додаткові завдання та лекції

Додаткові лекції – це теми на самостійне опрацювання, які забезпечать здобувачам посилення теоретичних знань з дисципліни. Ваговий бал – 0,5. Максимальна кількість балів за опрацювання додаткових лекцій – 0,5 балів * 10 лекцій = 5 балів. Бали здобувачі отримують за завантаження у систему Moodle конспекту опрацьованої лекції

Форма семестрового контролю – екзамен

Екзаменаційна робота складається з трьох запитань різних з переліку тем, що виносяться на семестровий контроль.

Перше питання екзаменаційної роботи оцінюється у 14 балів відповідно до системи оцінювання:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 14 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) – 13-10 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 9-5 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів

Наступні два питання екзаменаційної роботи оцінюються у 13 балів відповідно до системи оцінювання:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 13 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) – 12-9 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 8-5 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів

Критерії оцінювання екзамену

Максимальний рейтинг екзамену $R_e = 40$ балів.

Рейтинг екзамену $R_z = 33 - 40$ балів – студент дав вичерпні відповіді на всі питання (при необхідності – і на додаткові), дає чіткі визначення всіх понять і величин, відповіді логічні і послідовні.

Рейтинг екзамену $R_z = 25 - 32$ балів – відповідаючи на питання, студент припускається окремих помилок, але може їх виправити за допомогою викладача; знає визначення основних понять і величин дисципліни, в цілому розуміє фізичну суть завдань.

Рейтинг екзамену $R_z = 16 - 24$ балів – студент частково відповідає на питання заліку, показує знання, але недостатньо розуміє фізичну суть процесів перетворення енергії. Відповіді непослідовні і нечіткі.

Рейтинг екзамену $R_z = 15$ балів – у відповіді студент припускається суттєвих помилок, проявляє нерозуміння суті процесів, не може виправити помилки за допомогою викладача. Відповіді некоректні, а в деяких випадках не відповідають суті поставленого питання.

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

9. 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. *Екологічні впливи окремих галузей господарства (металургія, машинобудування, хімічна промисловість, транспорт).*
6. *Екологічний вплив паливно-енергетичного комплексу.*
7. *Характеристика процесів порушення природи та їх економічні наслідки.*
8. *Структура енергетичної галузі України.*
9. *Задачі і принципи енергоринку.*
10. *Управління і регулювання. Ліцензії. «Зелений тариф».*
11. *Економічна сутність основних фондів.*
12. *Класифікація, структура і методи оцінки основних фондів.*
13. *Фізичний і моральний знос.*
14. *Амортизація, модернізація і ремонт основних фондів.*
15. *Планування та джерела фінансування об'єктів ВДЕ.*
16. *Поняття інвестицій. Класифікація інвестицій.*
17. *Державна та закордонна інвестиційна політика в області ВДЕ. Джерела інвестицій.*
18. *Фінансові ризики в відновлюваній енергетиці.*
19. *Системи стимулів та системи квот.*
20. *Система стимулювання відновлюваної енергетики в Україні та світі.*
21. *Структура собівартості енергії. Формування собівартості енергії.*
22. *Класифікація і структура затрат енергетичного виробництва.*
23. *Визначення поняття “калькуляція” та її економічний зміст.*
24. *Витрати по передачі енергії.*
25. *Суть поняття “бізнес-план”. Підготовча стадія розробки бізнес-плану.*
26. *Структура, логіка розробки та оформлення бізнес-плану.*
27. *Маркетинговий, виробничий, організаційний, фінансовий плани. Оцінка ризиків.*
28. *Аналіз вітроенергетичного потенціалу (вибір місця розташування вітроелектростанцій).*
29. *Вибір та обґрунтування типів та параметрів вітроенергетичного обладнання.*
30. *Структура затрат будівництва та експлуатації ВЕС. Собівартість електроенергії. Ризики.*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

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

Ухвалено кафедрою відновлюваних джерел енергії ФЕА (протокол № 10 від 18.05.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № 10 від 22.06.2023 р.)