



Технологія виробництва енергії із традиційної сировини та в альтернативних джерелах енергії

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>Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів Системи забезпечення споживачів електричною енергією Електричний менеджмент та енергоефективні технології</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредитів / 120 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік, МКР</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ViewSchedule.aspx?v=9e264081-809d-440d-85e0-25117acbbf0b</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>Мазуренко Леонід Іванович, 3662491@gmail.com</i> Практичні заняття: <i>Мазуренко Леонід Іванович, 3662491@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Платформа Сікорського</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Основною метою викладання дисципліни «Технологія виробництва енергії із традиційної сировини та в альтернативних джерелах енергії»

є формування у студентів компетентностей системи базових знань у напрямку виробництва електричної енергії із традиційної сировини та в альтернативних джерелах енергії.

Предметом вивчення дисципліни є способи, методи і технології виробництва електричної енергії, економічна ефективність і екологічна доцільність спорудження та експлуатація електричних станцій на основі традиційних, нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії.

Засвоєння даного матеріалу допоможе студентам вміти правильно визначати роль і місце традиційних, нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії як складових окремих систем енергозабезпечення, так і паливно-енергетичного комплексу країни в цілому, визначати механізми впливу при їх використанні на розвиток енергетики та держави, в тому числі на екологічну та соціальну сфери її діяльності.

Програмні результати навчання:

- Компетенції:

- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (K01);
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях(K03);

- здатність приймати обґрунтовані рішення(K05);
 - здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями(K06);
 - здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня(K10);
 - здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки(K11);
 - здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно- конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.(K13);
 - здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці(K15).
- **Уміння:**
- відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні(ПРО1);
 - окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем(ПРО2);
 - вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки(ПР11);
 - демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки(ПР12);
 - виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами(ПР13).

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

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна викладається на основі знань та умінь, одержаних студентами під час вивчення кредитних модулів таких дисциплін як "Вища математика", "Фізика" тощо. Знання отримані при вивченні дисципліни використовуються при курсовому та дипломному проектуванні

3. Зміст навчальної дисципліни – Технологія виробництва енергії із традиційної сировини та в альтернативних джерелах енергії.

Розділ 1. Енергетичні ресурси та основні технології їх використання

Тема 1.1. Енергетичні ресурси.

Тема 1.2. Основні технології використання енергоресурсів.

Розділ 2. Технології використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії

Тема 2.1. Технологія використання енергії води.

Тема 2.2 Технологія використання енергії вітру.

Тема 2.3. Технологія використання сонячної енергії: перетворення сонячної енергії в теплову.

Тема 2.4. Технологія використання сонячної енергії: перетворення сонячної енергії в електричну.

Тема 2.5. Технології використання енергії біомаси: пряме спалювання.

Тема 2.6. Технології використання енергії біомаси: отримання і використання біогазу.

Тема 2.7. Технології використання енергії біомаси: отримання і використання генераторного газу.

Тема 2.8. Технології використання геотермальної енергії.

Тема 2.9. Технології використання шахтного метану.

Тема 2.10. Технології використання надлишкового тиску газу.

Тема 2.11. Технології використання енергії океанів і морів.

Тема 2.12. Технологія використання градієнта температур (теплоти ґрунту, води).

Розділ 3. Технології використання перспективних джерел енергії

Тема 3.1. Технології використання енергії ядра і спонтанних хімічних реакцій.

Тема 3.2. Перспективні технології перетворення енергії (космічне випромінювання, атмосферний електрострум, земний магнетизм).

Розділ 4. Енергозбереження та порівняння технологій використання джерел енергії

Тема 4.1. Порівняльний аналіз технологій отримання електричної і теплової енергії традиційних і нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії.

Тема 4.2. Енергозбереження як «технологія» зменшення споживання енергоресурсів.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії / Кудря Степан Олександрович. – Підручник. – Київ: Національний технічний університет України («КПІ»), 2012. – 490с.
2. Особливості виробництва електричної енергії / Будько В.І. – Курс лекцій. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 280с.
3. Тарасенко М.Г. Методичні вказівки до практичних робіт з курсу «Відновлювані джерела енергії». Методичні вказівки / Тарасенко М.Г Гетманюк В.І. – Тернопіль : Видавництво ТНТУ ім. І.Пуллюля , 2012.- 65с.

Допоміжна література:

4. Енергетичні ресурси та потоки. За загальною редакцією А.К. Шидловського. “Українські енциклопедичні знання” Київ.: 2003 – 468с.
5. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття //Під заг. ред. Шидловського А.К., Ковалка М.П. - Київ: Українські енциклопедичні знання, 2001. - 400 с.

Інформаційні ресурси:

- 1.Електроний ресурс. Режим доступу: <https://www.rystadenergy.com/news/total-recoverable-oil-worldwide-is-now-9-lower-than-last-year-threatening-global>
2. Електроний ресурс. Режим доступу: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf>.
3. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.britannica.com/biography/David-Alfred-Thomas-1st-Viscount-Rhonda>

6. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2020 році. Електронний ресурс. Режим доступу:

[https://mepr.gov.ua/files/docs/Zvit/2022/%D0%9D%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%20%D0%94%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%8C%202020%20\(2\).pdf](https://mepr.gov.ua/files/docs/Zvit/2022/%D0%9D%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%20%D0%94%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%8C%202020%20(2).pdf)

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Під час навчання застосовуються: стратегії активного і колективного навчання; особистісно-орієнтовані розвиваючі технології, засновані на активних формах і методах навчання, самостійна робота та самостійне вивчення окремих тем дисципліни.

Лекційні заняття

№ з/п	Теми лекцій
1	Класифікація. Потенціал енергетичних ресурсів в світі та Україні. Основна термінологія. <i>Література: [1,2,3,4]</i>
2	Основні промислові технології отримання електричної енергії. Розвиток та сучасний стан технологій використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії. <i>Література: [1,2,3,4]</i>
3	Потенціал енергії води. Традиційні способи використання енергії води. Конструкція гідроагрегатів. Сучасні та перспективні технології. <i>Література: [1,2]</i>
4	Потенціал енергії вітру. Традиційні способи використання енергії вітру. Конструкція вітроагрегатів. Сучасні та перспективні технології. <i>Література: [1,2]</i>
5	Потенціал сонячної енергії. Традиційні способи використання сонячної енергії. Конструкція сонячних колекторів. Сучасні та перспективні технології. <i>Література: [1,2]</i>
6	Традиційні способи перетворення сонячної енергії. Конструкція сонячних батарей та електростанцій. Сучасні та перспективні технології. <i>Література: [1,2]</i>
7	Потенціал енергії біомаси. Традиційні способи використання енергії біомаси. Особливості конструкції установок. Сучасні та перспективні технології. <i>Література: [1,2]</i>
8	Способи отримання і використання біогазу.

	Конструкція біореакторів та біогазових установок. Сучасні та перспективні технології. <i>Література: [1,2]</i>
9	Способи отримання і використання генераторного газу. Особливості конструкції термореакторів. <i>Література: [1,2]</i>
10	Потенціал геотермальної енергії. Способи використання геотермальної енергії. Конструкція енергоустановок . <i>Література: [1,2]</i>
11	Потенціал енергії шахтного метану. Способи та засоби його використання. Когенераційні установки для роботи на шахтному метані. <i>Література: [1,2]</i>
12	Потенціал енергії надлишкового тиску газу в різних галузях. Способи та засоби його використання – детандерні установки. <i>Література: [1,2]</i>
13	Потенціал енергії океанів і морів. Способи та засоби використання енергії хвиль та припливів – хвильові та припливні електростанції. Перспективні технології, засновані на використанні градієнта солоності води. <i>Література: [1,2]</i>
14	Потенціал енергії ґрунту та води Способи та засоби його використання – теплові насоси. Перспективні технології. <i>Література: [1,2]</i>
15	Потенціал енергії штучного ядерного синтезу і природного ядерного розпаду. Способи та засоби його використання. <i>Література: [1,2]</i>
16	Потенціал енергії космічного випромінювання, атмосферного електричного струму, земного магнетизму. Способи та засоби його використання – теплові насоси. <i>Література: [1,2]</i>
17	Економічні та екологічні показники і характеристики технологій отримання електричної і теплової енергії традиційних і нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії. Питомі показники. Тенденції. <i>Література: [1,2]</i>
18	Потенціал енергозбереження при виробництві і споживанні енергії. Сучасні технології виробництва енергії як засіб енергозбереження. Перспективні технології. <i>Література: [1,2]</i>

Практичні заняття

Назва практичної роботи	Кількість ауд. Годин
<u>Практична робота 1.</u> Оцінка енергетичного потенціалу нетрадиційних джерел енергії України.	2
<u>Практична робота 2.</u> Розрахунок параметрів сонячної електростанції баштового типу.	2
<u>Практична робота 3.</u> Розрахунок кінетичної енергії вітрового потоку.	2
<u>Практична робота 4.</u> Розрахунок експлуатаційних витрат вітро-дихедьної установки.	2
<u>Практична робота 5.</u> Розрахунок біогазогенераторів.	2
<u>Практична робота 6.</u> Розрахунок енергетичного потенціалу приливної енергії океанічного басейну.	2
<u>Практична робота 7.</u> Розрахунок потужності геотермальної електростанції.	2
<u>Практична робота 8.</u> Модульна контрольна робота	2

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента

передбачає: підготовку до

аудиторних занять – 56 год;

модульної контрольної роботи – 4 год;

заліку – 6 год.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На момент проведення кожного заняття, як лекційного та практичного заняття, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom (у випадку дистанційного навчання), а також відкрито курс «Технологія виробництва енергії із традиційної сировини та в альтернативних джерелах енергії» на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом).

Силабус, лекційний матеріал, завдання до кожного практичного заняття, варіанти модульної контрольної роботи, методичні рекомендації до виконання практичних занять, розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».

Під час проходження курсу студенти зобов'язані дотримуватись загальних моральних принципів та правил етичної поведінки, зазначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Усі без виключення студенти зобов'язані дотримуватись вимог Положення про систему запобігання академічному плагіату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

5. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів

навчання (PCO) Поточний контроль:

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, а саме:

- виконання та захист : 9 балів x 7 =63 бали,
- виконання модульної контрольної роботи 37 балів.

Завдання в рамках **практичного заняття** оцінюються в 9 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) – 9-8 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 8 – 7 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 6 балів;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – менше 5 балів.

Модульна контрольна робота виконується наприкінці семестру, оцінюється в 37 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), розроблений проект завдання з правильними відповідями – 33 – 37 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), розроблений проект завдання містить незначні неточності – 28 – 32 бали;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), розроблений проект завдання містить деякі помилки – 22– 27 балів;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – менше 18 балів.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог програми. Умовою позитивного першого та другого календарного контролю є отримання не менше 50 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

Семестровий контроль: залік.

Рейтингова шкала з дисципліни складає $R=9*7+37*1=100$ балів

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9.Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, наведено у додатку до програми

Робочу програму навчальної дисципліни (програма):

Складено професором Мазуренком Л.І.

Ухвалено кафедрою АЕМК (протокол № 17 від 31.05.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією інституту НН ІЕЕ (протокол №9 від 22.06.2023 р.)

Теоретичні питання на залік з навчальної дисципліни «Технологія виробництва енергії із традиційної сировини та в альтернативних джерелах енергії»

1. Світова класифікація енергоресурсів.
2. Можливі варіанти вдосконалення світової енергетики.
3. Загальна характеристика запасів нафти, газу та вугілля у світі на початок 2021 року.
4. Основні промислові технології отримання електричної енергії.
5. Виробництво теплової та електричної енергії за технологією когенерації.
6. Традиційні способи використання енергії води.

7. Сучасні та перспективні технології використання енергії води.
8. Традиційні способи використання енергії вітру.
9. Конструкція вітроагрегатів.
10. Традиційні способи використання сонячної енергії.
11. Конструкція сонячних колекторів.
12. Конструкція сонячних батарей та електростанцій.
13. Сучасні та перспективні технології перетворення сонячної енергії.
14. Традиційні способи використання енергії біомаси.
15. Особливості конструкції установок для отримання енергії біомаси.
16. Способи отримання і використання біогазу.
17. Конструкція біореакторів та біогазових установок.
18. Способи отримання і використання генераторного газу.
19. Потенціал енергії шахтного метану.
20. Способи та засоби використання шахтного метану.
21. Потенціал геотермальної енергії.
22. Конструкція геотермальної електростанції.
23. Технологічна схема турбодетандерної установки.
24. Використання енергії хвиль та припливів.
25. Робота припливної електростанції.
26. Енергія солоності води.
27. Теплові насоси.
28. Термоядерна енергетика.
29. Воднева енергетика.
30. Паливні комірки.
31. Космічне випромінювання.
32. Еколого-економічна ефективність нетрадиційних джерел енергії.
33. Вартість 1 кВт-год електроенергії для електростанцій різних типів.
34. Потенціал енергозбереження при виробництві і споживанні електроенергії.