


Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра електротехніки



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри
Ципленков Д.В. 

«24» жовтня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Інноваційні теплові та електричні джерела енергії»

| | |
|--------------------------------------|---|
| Галузь знань | 14 Електрична інженерія 17 Автоматизація та приладобудування |
| Спеціальність | 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка 174 Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології 175 Інформаційно-вимірювальні технології |
| Освітній рівень..... | другий (магістерський) |
| Статус | вибіркова |
| Загальний обсяг | 4 кредити ЄКТС (120 годин) |
| Форма підсумкового контролю | диференційований залік |
| Термін викладання | 2-й семестр (3, 4 чверті) |
| Мова викладання | українська |

Викладач: ст. викл. Федоров С.І.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Інноваційні теплові та електричні джерела енергії» для магістрів спеціальностей 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 174 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 175 Інформаційно-вимірювальні технології / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. електротехніки – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 13 с.

Розробник:

– Федоров Сергій Іванович – старший викладач кафедри електротехніки.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання;
- базові дисципліни (за наявності);
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки здобувачів вищої освіти до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ | 4 |
| 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ..... | 4 |
| 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ..... | 4 |
| 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ..... | 4 |
| 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ | 4 |
| 6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ..... | 6 |
| 6.1 Шкали | 7 |
| 6.2 Засоби та процедури | 7 |
| 6.3 Критерії | 8 |
| 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ..... | 11 |
| 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ | 11 |

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - формування у здобувачів вищої освіти компетенцій щодо розрахунків енергетичного потенціалу та вибору устаткування для використання інноваційних теплових та електричних джерел енергії.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

| Шифр ДРН | Дисциплінарні результати навчання (ДРН) | |
|----------|--|--|
| | зміст | |
| ДРН – 01 | Проектувати та впроваджувати сучасні системи електропостачання та тепlopостачання на основі інноваційних джерел енергії | |
| ДРН – 02 | Розуміти і враховувати соціальні, екологічні, економічні аспекти та оцінювати рівень використання інноваційних екологічно чистих джерел енергії та використання таких джерел під час ліквідації можливих наслідків аварій, катастроф і стихійних лих | |
| ДРН – 03 | Знаходити технічні рішення та професійно використовувати сучасне інноваційне устаткування, прилади, перспективні джерела енергії та новітні технології, і використовувати їх в електротехнічних та теплових установках різного призначення | |
| ДРН – 04 | Знати методологію визначення оптимальної структури, режимів роботи і параметрів інноваційних джерел енергії в системах розподіленої генерації з метою їх ефективної експлуатації в таких системах | |

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтується на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Вид навчальних занять | Розподіл за формами навчання, години | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|-------------------|
| | денна | | | вечірня | | заочна | | |
| | Обсяг, годин | аудиторні заняття | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота | Обсяг, годин | аудиторні заняття | самостійна робота |
| лекційні | 80 | 34 | 46 | - | - | 80 | 4 | 76 |
| практичні | - | - | - | - | - | - | - | - |
| лабораторні | 40 | 17 | 23 | - | - | 40 | 4 | 36 |
| семінари | - | - | - | - | - | - | - | - |
| РАЗОМ | 120 | 51 | 69 | - | - | 120 | 8 | 112 |

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Шифри ДРН | Види та тематика навчальних занять | Обсяг складових, години |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|
| | ЛЕКЦІЇ | 80 |

| | | |
|------------------|---|----|
| ДРН-01 ДРН-02 | <p>1. Інноваційні джерела енергії</p> <p>Місце та роль інноваційних джерел енергії в сучасній енергетиці. Класифікація інноваційних джерел енергії. Термінологія, що стосується основних понять дисципліни.</p> <p>Вступ. Структура курсу. Історичні етапи освоєння інноваційних джерел енергії. Сучасний розвиток технологій використання інноваційних джерел енергії. Класифікація джерел енергії.</p> <p>Оцінка енергетичного потенціалу інноваційних джерел енергії. Загальні показники енергетичних ресурсів інноваційних джерел. Загальний, технічно-досяжний та економічно-доцільний енергетичний потенціал інноваційних джерел енергії. Роль науки та еколого-енергетичної освіти в підвищенні ефективності освоєння джерел енергії. Освоєння інноваційних джерел енергії як один з важливих заходів енергозбереження.</p> | 10 |
| ДРН-01 ДРН-03 | <p>2. Відновлювані, низькопотенційні джерела енергії</p> <p>Геотермальна енергія. Класифікація геотермальних ресурсів. Основні характеристики та питомі енергетичні показники. Розподіл енергетичного потенціалу в світі та в Україні. Методи та засоби перетворення геотермальної енергії. Комбіновані геотермальні теплоелектричні станції. Стан та перспективи освоєння геотермальної енергії.</p> | 10 |
| ДРН-01 ДРН-03 | <p>Енергія води океанів, морів, рік, хвиль, припливів та відпливів. Питомі енергетичні характеристики та перспективи сучасного використання. Розподіл енергетичного потенціалу в світі та в Україні. Мала гідроенергетика. Методи та засоби перетворення і споживання енергії. Традиції використання енергії малих водотоків в Україні та перспективи їх подальшого розвитку.</p> | 10 |
| ДРН-01 ДРН-03 | <p>Енергія доквілля. Методи та засоби освоєння енергії доквілля. Розрахунок енергетичного потенціалу доквілля. Ефективність та перспективи використання теплових насосів для утилізації енергії доквілля в Україні. Стан та перспективи освоєння енергії доквілля.</p> | 8 |
| ДРН-04 | <p>Методи підвищення ефективності застосування низькопотенційних джерел енергії. Комбіновані енергетичні системи на основі низькопотенційних джерел енергії з використання акумуляування. Комбіновані енергосистеми низькопотенційної енергетики. Автоматизація режимів роботи енергосистем на основі низькопотенційних джерел енергії.</p> | 8 |
| ДРН-03 | <p>Пряме перетворення різних видів енергії в електричну. Космічна енергетика. Необхідність в перетворенні. Термоелектронна емісія. Термоелектричні генератори. Радіоізотопні електрохімічні генератори. Пьезоелектричний ефект. Магнітогідродинамічне перетворення. Ядерно-оптичне перетворення (енергія ядер в лазерне випромінювання).</p> | 8 |
| ДРН-04 | <p>Автономні переносні джерела енергії (бензо та дизель). Історія розвитку автономних джерел енергії. Поняття та класифікація автономних джерел енергії. Принципи роботи та особливості їх експлуатації. Основні експлуатаційні характеристики. Переваги та недоліки автономних джерел енергії при використанні в система електроживлення.</p> | 8 |
| ДРН-02 | <p>3. Нетрадиційні, низькопотенційні джерела енергії.</p> | 8 |

| | | |
|------------------|---|------------|
| | Нетрадиційні джерела енергії. Класифікація нетрадиційних джерел енергії. Позабалансові та вторинні джерела енергії. Обсяги та умови утворення. Енергозберігаючі технології в промисловості. | |
| | Скидний енерготехнологічний потенціал. Використання потенціальної енергії газових потоків - надлишкового тиску доменного та природного газу. | |
| | Промислові гази. Енергетичні характеристики доменного, конверторного, коксового та феросплавного газів, методи та засоби їх утилізації. Енергетичний потенціал шахтного метану в Україні та методи його використання. Підвищення рівня техніки безпеки та зниження негативного впливу на оточуюче середовище. | |
| ДРН-02 | Газ малих газових, газоконденсатних і нафтогазоконденсатних родовищ та супутній газ нафтових родовищ. Енергетичні характеристики та рівні їх отримання. Вплив на ефективність відповідних промислових галузей, на рівень техніки безпеки та на рівень шкідливих викидів в оточуюче середовище. | |
| ДРН-01 | 4. Воднева енергетика. | 10 |
| | Водень - універсальний енергоносіє. Передумови переходу до водневої енергетики. Основні напрямки розвитку водневої енергетики. Водень - переваги, недоліки, характеристики водню як палива. | |
| | Енергетика на базі водню. Виробництво водню. Зберігання та транспорт водню. Використання водню як палива. Електроустановки на основі водню. Воднева безпека. | |
| | ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ | 40 |
| | Вступне заняття: „Інструктаж з правил техніки безпеки в лабораторії дослідження і вивчення апаратури лабораторії. | 4 |
| ДРН-01 ДРН-03 | Вивчення принципу дії та конструкцій геотермальних електростанцій | 7 |
| ДРН-03 | ТермоЕДС, термоелектрика | 7 |
| ДРН-03 | Вивчення конструкції та дослідження параметрів магнітогідродинамічних електростанцій. | 7 |
| ДРН-01 ДРН-03 | Дослідження можливості отримання енергії ПЕС в затоках та екструзіях. | 7 |
| ДРН-04 | Проведення вибору автономного генератора | 6 |
| | Підсумок з лабораторного практикуму | 2 |
| | Разом | 120 |

Для реалізації змішаної форми навчання застосовується електронний ресурс ДО з електронною адресою: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=1696>

6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних здобувачів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

| Рейтингова | Інституційна |
|------------|---------------------------|
| 90...100 | відмінно / Excellent |
| 74...89 | добре / Good |
| 60...73 | задовільно / Satisfactory |
| 0...59 | незадовільно / Fail |

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії здобувача за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

| ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ | | | ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ | |
|-------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|--|
| навчальне заняття | засоби діагностики | процедури | засоби діагностики | процедури |
| лекції | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдання під час лекцій | | визначення середньозваженого результату поточних |

| | | | | |
|-------------|---------------------|------------------------------|------------------------------------|--|
| лабораторні | перевірка та захист | виконання лабораторних робіт | комплексна контрольна робота (ККР) | контролів; виконання ККР під час заліку за бажанням здобувача |
|-------------|---------------------|------------------------------|------------------------------------|--|

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня за НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання
для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК
(магістр)

| Опис кваліфікаційного рівня | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії | Показник оцінки |
|---|--|-----------------|
| <i>Знання</i> | | |
| <p>♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань</p> | Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. | 95-100 |
| | Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей | |
| | Відповідь містить не грубі помилки або описки | 90-94 |
| | Відповідь правильна, але має певні неточності | 85-89 |
| | Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована | 80-84 |
| | Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена | 74-79 |
| | Відповідь фрагментарна | 70-73 |
| | Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення | 65-69 |
| | Рівень знань мінімально задовільний | 60-64 |
| Рівень знань незадовільний | <60 | |
| <i>Уміння/навички</i> | | |
| <p>♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;</p> <p>♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</p> <p>♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням</p> | Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність | 95-100 |
| | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками | 90-94 |
| | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги | 85-89 |
| | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог | 80-84 |
| | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог | 74-79 |
| | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при | 70-73 |

| Опис кваліфікаційного рівня | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії | Показник оцінки |
|---|--|-----------------|
| аспектів соціальної та етичної відповідальності | реалізації чотирьох вимог | |
| | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком | 65-69 |
| | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями | 60-64 |
| | Рівень умінь/навичок незадовільний | <60 |
| Комунікація | | |
| ♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються | Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності | 95-100 |
| | Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами | 90-94 |
| | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги) | 85-89 |
| | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги) | 80-84 |
| | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог) | 74-79 |
| | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог) | 70-73 |
| | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог) | 65-69 |
| | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог) | 60-64 |
| | Рівень комунікації незадовільний | <60 |
| | Відповідальність і автономія | |
| ♦ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; ♦ відповідальність за внесок до професійних | Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; | 95-100 |

| Опис кваліфікаційного рівня | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії | Показник оцінки |
|---|--|-----------------|
| знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; ♦ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії | – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок | |
| | Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами | 90-94 |
| | Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги) | 85-89 |
| | Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги) | 80-84 |
| | Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги) | 74-79 |
| | Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог) | 70-73 |
| | Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог) | 65-69 |
| | Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний) | 60-64 |
| | Рівень відповідальності і автономії незадовільний | <60 |

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лабораторне та мультимедійне обладнання; показові, робочі, технічні засоби навчання кафедри електротехніки. Комп'ютерний, клас. Інтерактивна дошка. Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Інноваційні джерела енергії: навч. посіб. / О.О. Азюковський, Д.В. Ципленков, О.В. Бобров, Н.С. Дрешпак, С.І. Федоров; Мін-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро : НТУ "ДП", 2024. – 336 с.
2. Кривцов В.С. Невичерпна енергія: підручн./ В.С. Кривцов, О.М. Олейніков, О.І. Яковлев. Кн. 3 Альтернативна енергетика Х.: Нац. аерокосм. ун-т., 2008, 621 с.
3. Щербина О.М. Енергія для всіх. Технічний довідник. Ужгород, 2007, 336 с.
4. Дикий М.О. Поновлювані джерела енергії / М.О. Дикий. – К.: Вища школа, 1993. – 416 с.
5. Шевцов А. І. Енергетична безпека України: Стратегія та механізми забезпечення / А. І. Шевцов, М. Г. Земляний, В. В. Вербинський [та ін.] ; Нац. ін-т стратег. дослідж. Дніпропетр. філ. – Дніпропетровськ : Пороги, 2002. – 264 с.
6. Європейська політика ринку поновлюваних джерел енергії: суть, тенденції та значення для України / А.С.Афонін, Т.М.Афонченкова, Д.Мріга // Бізнес – навігатор. Сер. Економіка і підприємництво. – 2003. - № 3. – С.4-9.
7. Раціональне використання енергії та навколишнього середовища [Текст] : навч. посібник / Г. Г. Півняк [та ін.]. - Д. : Національна гірнича академія

- України, 2002. - 193 с.: табл. - Бібліогр.: с. 183-192. - ISBN 966-7476-72-3
8. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття Під заг. ред. Шидловського А.К., Ковалка М.П. - Київ. Українські енциклопедичні знання, 2001. - 400 с.
 9. Енергетичні ресурси та потоки. За загальною редакцією А.К. Шидловського. "Українські енциклопедичні знання" Київ.: 2003 -468с.
 10. Сухін Є.І. Нетрадиційна енергетика як фактор економічної безпеки держави: Автореф. дис...д-ра екон. наук: 21.04.01 / Рада національної безпеки та оборони України; Національний ін.-т проблем міжнародної безпеки. – К., 2005. – 38 с.
 11. Коробко Б.. Енергетика та сталий розвиток. Інформаційний посібник для українських ЗМІ. Київ. – 2006 р.
 12. Самохвалов В.С. Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження: навч. посіб. /В.С. Самохвалов, Київ: "Центр учбової літератури, 2008. 224 с.
 13. Європейська політика ринку поновлюваних джерел енергії: суть, тенденції та значення для України / А.С.Афонін, Т.М.Афонченкова, Д.Мріга // Бізнес – навігатор. Сер. Економіка і підприємництво. – 2003. - № 3. – С.4-9.

Інформаційні ресурси

1. Агентство з відновлюваної енергетики: <https://rea.org.ua/>
2. Інститут енергії НАН України: <https://www.ienergy.kiev.ua/>
3. Міністерство енергетики України: <https://mev.gov.ua/>
4. Міжнародне агентство з енергетики: <https://www.iea.org/>

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Інноваційні теплові та електричні джерела енергії»
для магістрів спеціальностей

141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка,

174 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології,

175 Інформаційно-вимірювальні технології

Розробник:
Сергій Іванович Федоров.

У редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19