




МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра ЕТС та ЕМ



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	Методи планування та організації наукових досліджень в енергетиці
Рівень вищої освіти, галузь знань, спеціальність, освітня програма	Рівень вищої освіти: другий (магістерський) Галузь знань: 14 «Електрична інженерія» Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Освітньо-професійна програма: «Електротехнічні системи електроспоживання»
Викладач 	Катерина ПЕТРОВА, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри ЕТС та ЕМ
Контактний тел.	+38(066) 612-73-41
Е-mail:	kateflash27@gmail.com
Обсяг та ознаки дисципліни	Обов'язкова дисципліна професійної підготовки, змістових модулів – 2. Форма контролю: екзамен. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т.ч. лекції – 32 години, практичні заняття – 16 годин, самостійна робота – 72 години. Формат: очний (offline / face to face) / дистанційний (online). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2024.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Telegram за домовленістю.
Пререквізити	Особливі вимоги відсутні

1. Мета і завдання дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни "Методи планування та організації наукових досліджень в енергетиці" – розвиток у здобувачів наукового підходу до систематизації, аналізування та дослідження фізичних процесів у електроенергетичних системах, набуття здатності до системного аналізу та пошуку рішення науково-технічних задач, орієнтування в галузі основ методології наукових та прикладних досліджень, що має підготувати здобувачів до виконання випускних кваліфікаційних робіт.

Предмет навчальної дисципліни – основи методів наукових та прикладних досліджень і технічної творчості, моделювання та дослідження електроенергетичних процесів та явищ, планування експериментів та оброблення їх результатів.

Завданням вивчення даної дисципліни є:

- формування компетентностей, важливих для особистісного розвитку фахівців та їхньої конкуренто-спроможності на сучасному ринку праці;
- засвоєння теоретичних знань щодо методології наукового пізнання, з'ясування змісту та функціонального призначення загальнонаукових та конкретно-специфічних методів, а також принципів дослідження електроенергетичних явищ та процесів;
- набуття досвіду логічного викладу та коректного оформлення результатів енергетичних досліджень;
- набуття практичних навичок виконання експериментальних та теоретичних досліджень у сфері електроенергетики, ознайомлення з методами коректного оброблення їх результатів;
- ознайомлення з прогресивними методами наукових досліджень у сфері електроенергетики.

2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен набути наступних компетентностей:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення, оцінювання та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК7. Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії, розуміння необхідності навчання впродовж життя та трансферу набутих знань.
- ЗК9. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності:

ФК2.Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК5. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК6.Здатність планувати, організовувати та виконувати наукові дослідження в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК7.Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в області інформатики для вирішення експериментальних та практичних завдань інженерної діяльності.

ФК11.Здатність аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати ухвалені рішення.

ФК12.Здатність презентувати та публікувати результати своїх досліджень у наукових виданнях.

Програмні результати навчання:

ПРН2. Уміння застосовувати теоретичні знання, наукові і технічні методи, робити науково-обґрунтовані висновки за результатами теоретичних й експериментальних досліджень, готувати наукові публікації та заявки на винаходи й корисні моделі.

ПРН5. Уміння обирати та застосовувати математичні методи та принципи, необхідні для використання в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

ПРН6. Знання сучасної методології, уміння планувати, організовувати та виконувати наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН7. Уміння застосовувати навички роботи з комп'ютером, інформаційні технології та програмні засоби під час вирішення конкретних задач професійної діяльності.

ПРН12. Уміння аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованих задач, оцінювати отримані результати та захищати ухвалені рішення.

ПРН13. Уміння презентувати матеріали досліджень на наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, а також публікувати результати своїх досліджень у наукових виданнях.

ПРН14. Уміння працювати в команді, підтримувати ділову комунікацію у професійній та науковій сферах у тому числі й іноземною мовою.

ПРН15. Уміння інтегрувати фундаментальні та спеціальні знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати аспекти різної природи під час розв'язання інженерних задач та проведення досліджень.

ПРН16. Уміння ефективно взаємодіяти на професійному та соціальному рівні з використанням інформаційних та комунікаційних технологій.

ПРН17. Уміння застосовувати професійні знання та навички у практичних ситуаціях.

Пререквізити

Особливих вимог немає, однак ефективність засвоєння змісту дисципліни значно підвищиться, якщо здобувач попередньо опанував матеріал наступних дисциплін: "Інтелектуальна власність", "Теорія ймовірності та мат.статистика", "Основи метрології та електричних вимірювань", "Математичне моделювання в електроенергетиці".

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

Під час організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркового навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи теорії наукових досліджень.

Тема 1. Організація науково-дослідної роботи в Україні. Наука як система знань: предмет, мета, завдання науки. Наукові дослідження, їх види та завдання. Етапи становлення та розвитку науки. Основні закономірності розвитку науки. Класифікація наук. Поняття про наукову діяльність.

Тема 2. Методологія та методи наукових досліджень. Поняття: методу, методології, методики, техніки та процедури дослідження. Види, об'єкти та суб'єкти науки як діяльності. Процес наукового дослідження: види, характеристики, рівні. Загальнологічні методи наукових досліджень. Теоретичні методи наукових досліджень. Емпіричні методи наукових досліджень.

Тема 3. Структура наукових досліджень. Етапи наукових досліджень. Обґрунтування наукової проблеми. Вибір теми наукового дослідження. Постановка мети та завдань наукового дослідження. Визначення об'єкта та предмета дослідження. Аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.

Тема 4. Методи визначення ефективності наукових досліджень. Економічна, науково-технічна та соціальна ефективність наукових досліджень. Ефективність фундаментальних та прикладних досліджень. Визначення економічного ефекту від впровадження наукових розробок.

Тема 5. Інформаційне забезпечення наукових досліджень. Наукова інформація та її джерела. Пошук та аналіз наукової інформації. Методика роботи з

інформаційними джерелами.

Тема 6. Магістерська робота як кваліфікаційне дослідження. Вимоги до кваліфікаційної роботи та основні етапи її виконання. Структура магістерської роботи. Оформлення магістерської роботи.

Змістовий модуль 2. Теоретичні та експериментальні дослідження.

Тема 7. Задачі та методи теоретичних досліджень. Застосування математичних методів у дослідженнях. Теоретичні (методичні) основи наукових досліджень. Наукова ідея, гіпотеза, теорія, факти, категорії. Ідеалізація та розумовий експеримент. Математичне моделювання (постановка задачі, визначення об'єкта та мети моделювання). Ймовірно-статистичні методи моделювання.

Тема 8. Експериментальні дослідження. Класифікація, типи та задачі експерименту. Метрологічне забезпечення експериментальних досліджень. Обчислювальний експеримент.

Тема 9. Методи оброблення та аналізу експериментальних даних. Основні відомості про методи та оцінювання випадкових похибок вимірювань. Методи графічної обробки результатів вимірювань. Основи регресійного аналізу результатів вимірювань.

Тема 10. Планування експерименту в наукових дослідженнях. Задачі, що розв'язують за допомогою принципів планування експерименту. Плани першого та другого порядків.

Тема 11. Методи оптимізації. Підходи та принципи методів оптимізації. Аналітичний метод оптимізації. Градієнтний метод оптимізації. Лінійне програмування.

Тема 12. Методи прогнозування та їх використання у науковому дослідженні. Класифікація методів прогнозування. Кількісні та якісні методи прогнозування та їх використання у науковому дослідженні.

5. Система оцінювання та вимоги

Впродовж семестру здобувач може отримати максимально 60 балів, у тому числі: перший рубіжний контроль – 30 балів, другий рубіжний контроль – 30 балів; 40 балів виносяться на екзамен. По поточному контролю здобувач може набрати бали за активність на лекційних та практичних заняттях, виявлення рівня підготовки здобувачів із зазначеної теми під час опитування, тестування, презентації контрольних завдань.

Під час виставлення загальної оцінки за екзамен враховуються результати навчальної роботи здобувача впродовж семестру.

Критерії оцінювання екзамену:

оцінку «**відмінно**» (90-100 балів, А) заслуговує здобувач, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка

рекомендована програмою;

- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;

- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;

- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку **«добре»** (82-89 балів, B) – заслуговує здобувач, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;

- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;

- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку **«добре»** (74-81 бал, C) заслуговує здобувач, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;

- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;

- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку **«задовільно»** (64-73 бали, D) – заслуговує здобувач, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку **«задовільно»** (60-63 бали, E) – заслуговує здобувач, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка **«незадовільно»** (35-59 балів, FX) – виставляється студенту, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку **«незадовільно»** (35 балів, F) – виставляється студенту, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. Рекомендована література

Методичне забезпечення

1. Методи планування та організації наукових досліджень в енергетиці : метод. рекомендації до виконання самост. роб. / [уклад. : К. Г. Петрова, С. В. Серебренніков] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький : ЦНТУ, 2022. - 23 с.

2. Методи планування та організації наукових досліджень в енергетиці : метод. рекомендації до виконання практич. роб. / [уклад. : К. Г. Петрова, С. В. Серебренніков] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький : ЦНТУ, 2022. - 52 с.

3. Кваліфікаційна робота магістра: метод. рекомендації до змісту, структури та оформлення кваліфікаційної роб. : для студ. спец. 141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / [уклад. П. Г. Плешков, К. Г. Петрова, Н. Ю. Гарасьова та ін.] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький : ЦНТУ, 2023. - 74 с.

4. Методи планування та організації експериментальних досліджень: методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" / [уклад.: Савеленко І.В., Петрова К.Г., Зінзура В.В.], Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2017. – 42 с.

5. Методи планування та організації експериментальних досліджень: методичні вказівки для виконання самостійних робіт з дисципліни «Методи планування та організації експериментальних досліджень» для студентів, що навчаються за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / [уклад.: Савеленко І.В., Котиш А.І., Сіріков І.В.]- Кропивницький: ЦНТУ, 2017 – 48 с.

Базова

1. Навчальний посібник / А. В. Журахівський, А. Я. Яцейко, Н. Б. Дьяченко. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. - 380 с.
2. Навчальний посібник / Х. С. Соболев, Н. І. Петровська, О. М. Гуняк. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. - 92 с.
3. Возняк О.Т., Желих В.М. Основи наукових досліджень у будівництві Навчальний посібник. - Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2003. - 176 с.
4. Основи наукових досліджень: навч. посіб. / за заг. ред. Т.В. Гончарук. – Тернопіль, 2014. – 272 с. Детальніше за посиланням: <http://surl.li/tjhn>
5. Чмиленко Ф.О. Посібник до вивчення дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» / Ф.О. Чмиленко, Л.П. Жук. – Д.: РВВ ДНУ, 2014. – 48 с. Детальніше за посиланням: <http://surl.li/tjns>
6. Методологія та організація наукових досліджень: навчальний посібник / Б. І. Мокін, О. Б. Мокін. – 2-е вид., змін. та доп. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 317 с. Детальніше за посиланням: <http://surl.li/ijglv>
7. Грабченко А.І., Федорович В.О., Гаращенко Я.М. Методи наукових досліджень: Навч. посібник. – Х.: НТУ "ХПІ", 2009. – 142 с. Детальніше за посиланням: <http://surl.li/ijgme>
8. Основи наукових досліджень та інженерної творчості // Навчальний посібник для студентів напрямів підготовки 144 «Теплоенергетика». – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 270 с. Детальніше за посиланням: <http://surl.li/aszal>
9. Данильян О. Г. Організація та методологія наукових досліджень: навч. посіб. / О. Г. Данильян, О. П. Дзьобань. – Харків : Право, 2017. – 448 с.
10. Betz F. Managing Science: Methodology and Organization of Research. - New York, NY [u.a.] : Springer, 2011. – 388 p. DOI 10.1007/978-1-4419-7488-4
11. Valsiner J. From Methodology to Methods in Human Psychology. Springer, Cham, 2017. 115 p.
12. Kennett B. Planning and Managing Scientific Research: A guide for the beginning researcher. - ANU Press, 2014. – 96 p. DOI: <http://doi.org/10.22459/PMSR.03.2014>.
13. Бірта Г. О. Методологія і організація наукових досліджень / Г. О. Бірта, Ю.Г. Бургу. – К. : «Центр учбової літератури», 2014. – 142 с.
14. Васильковський О.М., Лещенко С.М., Васильковська К.В., Петренко Д.І. Основи наукових досліджень. Перші наукові кроки. Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей. Харків. 2019. – 164 с. Детальніше за посиланням: <http://surl.li/kzebd>.
15. Методологія наукових досліджень : навч. посібник / В. Є. Юринець. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 178 с. Детальніше за посиланням: <http://surl.li/bigte>

Додаткова

1. Основи наукових досліджень [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Г. Г. Стрелкова, М. М. Федосенко, А. І.

Замулко, О. С. Іщенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 500 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 120 с.

2. Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. посіб. для студентів, курсантів, аспірантів і ад'юнтів / за ред. А. Є. Конверського. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 352 с.

3. Технологія наукових досліджень і технічної творчості / [Гаврилов Е. В., Дмитриченко М. Ф., Доля В. К. та ін.] – К.: Знання України, 2007. – 318 с.

4. Методика та організація наукових досліджень: Навчальний посібник / С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.

Інформаційні ресурси

1. Дистанційна освіта ЦНТУ [Електронний ресурс] / МОН України. – Кропивницький, 2023. – Режим доступу: <https://moodle.kntu.kr.ua>. – Курс "Методи планування та організації наукових досліджень в енергетиці".

2. Центральноукраїнський національний технічний університет: кафедра «Електротехнічні системи та енергетичний менеджмент» [Електронний ресурс] / МОН України. – Кропивницький: Кафедра ЕТС та ЕМ, 2021. – Режим доступу: <http://etsem.kntu.kr.ua/>. – Назва з екрану.

3. Сайт Національної бібліотеки імені В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbu.gov.ua/>

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ЕТС та ЕМ, Протокол № 1 від «28» серпня 2023 року.