

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ І ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Електротехніки і електроенергетики

Артем ЧЕРНЮК

« ____ » _____ **2026 р.**

ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ

З дисципліни **НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ**

(назва дисципліни)

Для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм навчання

рівень вищої освіти магістр

галузь знань G Інженерія, виробництво і будівництво

(шифр і назва)

спеціальність G3 Електрична інженерія

(шифр і назва)

освітня програма Електричні станції, мережі та системи

(шифр і назва)

Харків 2026 р.

1. Перелік вмінь та навичок, які мають бути сформовані у здобувачів вищої освіти в процесі вивчення даної дисципліни

В процесі вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти мають набути таких умінь та навичок:

Уміння

1. Формулювати наукову проблему, мету, об'єкт, предмет, гіпотезу та завдання дослідження в енергетичній галузі.
2. Аналізувати сучасний стан наукових досліджень за темою, проводити критичний огляд літератури, патентний та наукометричний пошук.
3. Обирати й обґрунтовувати методи дослідження: теоретичні, експериментальні, чисельні, статистичні, оптимізаційні, імітаційні.
4. Планувати та організовувати науковий експеримент, формувати вибірки, визначати критерії оцінювання та контролю.
5. Розробляти математичні, фізичні та імітаційні моделі енергетичних систем, процесів, обладнання й технологій.
6. Аналізувати результати експериментів і моделювання, оцінювати похибки, адекватність моделей і достовірність висновків.
7. Застосовувати методи оптимізації, прогнозування, машинного навчання та штучного інтелекту в енергетиці.
8. Оцінювати енергетичну, економічну, екологічну та соціальну ефективність наукових рішень.
9. Дотримуватися академічної доброчесності, наукової етики, норм авторського права та правил цитування.
10. Оформлювати результати досліджень у вигляді звітів, статей, тез, презентацій, патентів і проєктних пропозицій.
11. Презентувати та захищати результати досліджень, брати участь у наукових дискусіях, конференціях і семінарах.
12. Організовувати колективну наукову роботу, розподіляти завдання, планувати час і керувати науковими проєктами.
13. Оцінювати ризики, безпеку та екологічні наслідки досліджень в енергетиці.
14. Готувати заявки на гранти, брати участь у конкурсах наукових проєктів і міжнародному співробітництві.

15. Впроваджувати результати досліджень у практику, оцінювати їхній інноваційний потенціал і готовність до комерціалізації.

Навички

1. Роботи з наукометричними базами: Scopus, Web of Science, Google Scholar, IEEE Xplore, ScienceDirect тощо.

2. Пошуку, відбору, систематизації та критичного аналізу наукової інформації.

3. Володіння методами математичного моделювання, чисельного аналізу та обчислювального експерименту.

4. Використання програмних пакетів: MATLAB/Simulink, Python, PSCAD, PowerFactory, ETAP, Aspen HYSYS, COMSOL та ін.

5. Проведення вимірювань, обробки експериментальних даних, статистичного та кореляційного аналізу.

6. Застосування методів планування експерименту (DOE), теорії похибок і перевірки статистичних гіпотез.

7. Роботи з науковим обладнанням, діагностичними комплексами, датчиками та системами збору даних.

8. Написання наукових текстів: анотацій, рефератів, статей, тез, звітів, оглядів.

9. Підготовки презентацій, постерів і візуалізації наукових даних.

10. Використання систем управління бібліографією: Zotero, Mendeley, EndNote.

11. Застосування методів критичного аналізу, аргументації, рецензування та наукової полеміки.

12. Командної роботи, наукової комунікації, тайм-менеджменту та самоорганізації.

13. Дотримання норм охорони праці, пожежної та електробезпеки під час проведення досліджень.

14. Оформлення документації для грантів, патентів, звітів і наукових проєктів.

15. Впровадження результатів досліджень в інженерну практику та освітній процес.

Програмні компетентності:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати комплексні практичні задачі під час провадження професійної діяльності в сфері електричних станцій, електричних мереж та електроенергетичних систем або у процесі навчання, що характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та компетентності синтезу.

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5. Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності.

ЗК6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК7. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК10. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.

Фахові компетентності спеціальності:

ФК11. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК12. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК13. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК17. Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК25. Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.

Програмні результати навчання:

ПР3 Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

ПР7 Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

ПР8 Враховувати правові та економічні аспекти наукових досліджень та інноваційної діяльності.

ПР9 Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності.

ПР10 Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПР11 Обґрунтовувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПР12 Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПР13 Брати участь у сумісних дослідженнях і розробках з іноземними науковцями та фахівцями в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПР16 Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.

2. Критерії оцінювання знань

Оцінку **«відмінно»** здобувач освіти отримує тоді, коли його відповіді на теоретичні питання бездоганні за змістом, формою і обсягом, коли здобувач освіти продемонстрував глибоке засвоєння усього навчального матеріалу у повній відповідності з програмою, дав бездоганні і глибокі відповіді на усі поставлені запитання, виявив знання не лише основної, але й додаткової літератури, висловив власні думки, зробив узагальнюючі висновки, продемонстрував практичні уміння використовувати вивчений матеріал: обґрунтовувати актуальність, мету, об'єкт, предмет і завдання наукового дослідження в енергетиці; формулювати наукову гіпотезу; виконувати критичний аналіз літературних джерел, патентів і нормативно-технічної документації; обирати та застосовувати сучасні методи досліджень, зокрема математичне моделювання, імітаційне моделювання, експериментальні дослідження, статистичне опрацювання даних, методи оптимізації, прогнозування та оцінювання невизначеності; планувати і проводити експеримент чи комп'ютерний експеримент; аналізувати й інтерпретувати результати; оцінювати їх наукову новизну, практичну значущість і достовірність; оформлювати результати дослідження у вигляді звіту, тез, статті, презентації; дотримуватися академічної доброчесності та вимог наукової етики.

Оцінку **«добре»** здобувач освіти отримує тоді, коли його відповіді на теоретичні питання досить повні, логічні, демонструють наявність високого рівня знань за змістом, формою і обсягом, але здобувач освіти припускається деяких неточностей, а рівень практичних умінь є базовим і здобувач освіти потребує кваліфікованої допомоги при вирішенні складних комплексних практичних питань, зокрема при розробленні методології комплексного дослідження в енергетиці, обґрунтуванні вибору методів і засобів дослідження, плануванні багатофакторного експерименту, обробленні великих масивів даних, оцінюванні адекватності моделей, доведенні наукової новизни та практичної цінності отриманих результатів, підготовці наукової публікації чи доповіді.

Оцінку **«задовільно»** здобувач освіти отримує тоді, коли його відповіді на теоретичні питання демонструють наявність знань лише основного матеріалу; здобувач освіти відповідає по суті питання і в загальній формі розуміється на організації та проведенні наукових досліджень в енергетиці, але відповіді його неповні, неглибокі, містять неточності. Рівень практичних умінь є фрагментарним та дозволяє вирішувати лише базові елементарні практичні завдання, наприклад здійснювати пошук і загальний огляд літератури, визначати основні етапи дослідження, називати окремі методи досліджень, виконувати найпростіші розрахунки та оформлювати результати за наданим зразком.

Оцінку **«незадовільно»** здобувач(ка) освіти отримує тоді, коли він незнайомий(а) зі значною частиною програмного матеріалу, допускає суттєві

помилки при висвітленні базових проблем організації та проведення наукових досліджень в енергетиці, на питання екзаменатора не відповідає або відповідає не по суті. Рівень практичних умінь не дозволяє повноцінно вирішувати навіть елементарні практичні завдання.

В межах дисципліни застосовуються такі моделі використання ШІ:

1. Модель «ШІ заборонено».

Використання технологій штучного інтелекту не допускається під час виконання контрольних заходів, спрямованих на перевірку індивідуальних знань і сформованості компетентностей здобувача освіти, зокрема: усного опитування, модульних контрольних робіт, екзамену (заліку), якщо інше не визначено викладачем, інших видів оцінювання, для яких викладачем встановлено обмеження щодо використання ШІ.

2. Модель «ШІ як асистент».

Під час підготовки до практичних занять, виконання індивідуальних завдань, рефератів, аналітичних оглядів та інших письмових робіт дозволяється використання ШІ для: пошуку та систематизації інформації, добору та первинного аналізу наукових джерел, пояснення складних понять, удосконалення структури тексту, перевірки граматики, стилю та оформлення, генерації ідей, плану роботи або прикладів.

Фінальний текст роботи, висновки, аналіз, інтерпретація результатів та прийняті рішення повинні бути самостійно підготовлені здобувачем освіти.

3. Модель «ШІ як інструмент».

Для окремих лабораторних, практичних, проєктних або дослідницьких робіт використання технологій штучного інтелекту може бути обов'язковою складовою виконання завдання. У таких випадках здобувачі освіти можуть використовувати генеративні моделі ШІ для: аналізу та підготовки даних, генерації, аналізу й оптимізації програмного коду, порівняння результатів роботи різних моделей ШІ, створення візуалізацій, схем або зображень, аналізу великих масивів даних, проведення експериментів із застосуванням сучасних інструментів штучного інтелекту.

Усі результати, отримані за допомогою ШІ, підлягають критичному аналізу, перевірці та доопрацюванню здобувачем освіти.

Декларування використання ШІ.

У разі використання технологій штучного інтелекту здобувач освіти зобов'язаний зазначити: назву сервісу або моделі ШІ; дату використання; характер допомоги (генерація ідей, пошук інформації, аналіз даних, генерація коду, редагування тексту тощо).

За вимогою викладача здобувач освіти повинен надати використані запити (prompts) або пояснити спосіб використання інструментів ШІ.

Недеклароване використання технологій штучного інтелекту або подання згенерованого ШІ матеріалу як власного результату навчальної діяльності розглядається як порушення принципів академічної доброчесності відповідно до внутрішніх нормативних документів Університету.

У випадку наявності неформальної освіти вказати платформи, назви курсів та кількість балів, що буде зарахована здобувачеві після успішного проходження відповідних курсів та надання відповідного документа (сертифікат, свідоцтво, тощо).

3. Список навчальної літератури

Основна література

1. Артюх С.Ф. Навчальний посібник “Основи наукових досліджень”. УПА, 1990. 199 с.
2. Артюх С.Ф., Пустоваров В.Є. Навчальний посібник “Основи наукових досліджень”. УПА, 2001, 200 с..

Допоміжна література

1. Основи наукових досліджень: навч. посіб. / за заг. ред. Т. В. Гончарук. — Тернопіль, 2014. — 272 с
2. Сардак С. Е. Основи наукових досліджень : навч. посібник / С. Е. Сардак. — Д. : ДГУ, 2018. — 103 с.
3. Горбачук В.Т., Горбачук Д.В. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник. — Слов’янськ: ТОВ «Видавництво „Друкарський двір”», 2013. — 124 с.
4. Кузнєцов М.П. Моделювання параметрів роботи енергосистеми, які носять випадковий характер // Відновлювана енергетика. — 2012, №3. — С.5-9.
5. Юрченко С. О. Основи наукових досліджень «Міжнародні відносини, суспільні комунікації та регіональні студії» / С. О. Юрченко, О. Є. Юрченко – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. — 204 с.
6. Тулайдан Вікторія Геннадіївна. Основи наукових досліджень : навч. посіб. / В. Г. Тулайдан. — Ужгород : ДВНЗ "УжНУ", 2017. — 105 с.
7. Основи наукових досліджень : навчальний посібник / Марта Мальська, Наталія Паньків. — Львів : Видавництво ЛНУ імені Івана Франка, 2020. -226 с.
8. Брикова Т. М. Основи наукових досліджень [Електронний ресурс] : навч. посібник / Т. М. Брикова, О. Г. Терешкін. — Електрон. дані. — Х. : ХДУХТ, 2020.
9. Основи наукових досліджень: навчальний посібник /Укл. Кравець Н. П. — видання 3-є, випр. і доповнене. — К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2020. — 74 с.
10. Тушева В. В. Основи наукових досліджень : навч. посіб. / В. В. Тушева ; Ун-т менедж. освіти НАПН України. — Харків : УМО, 2014. — 408 с.

Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

<https://www.youtube.com/@ENERGOOSVITA>

Питання до заліку

1. Предмет, мета й завдання дисципліни «Наукові дослідження в енергетиці». Її зв’язок із галуззю енергетики.
2. Поняття наукового дослідження. Класифікація досліджень: фундаментальні, прикладні, пошукові, експериментальні.
3. Методологія та методи наукового пізнання. Загальнонаукові й спеціальні методи досліджень в енергетиці.
4. Основні етапи наукового дослідження: від постановки проблеми до впровадження результатів.
5. Вибір напрямку наукового дослідження. Актуальність, новизна та практичне значення теми.

6. Формулювання теми, мети, об'єкта, предмета й завдань наукового дослідження.
7. Наукова гіпотеза. Вимоги до гіпотез та методи їх перевірки в енергетичних дослідженнях.
8. Поняття наукової новизни, теоретичної та практичної цінності результатів дослідження.
9. Інформаційне забезпечення досліджень. Пошук, аналіз і систематизація науково-технічної інформації.
10. Робота з наукометричними базами даних: Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, Google Scholar.
11. Патентний пошук і захист інтелектуальної власності в енергетиці.
12. Методи теоретичних досліджень: аналіз, синтез, індукція, дедукція, аналогія, абстрагування, моделювання.
13. Математичне моделювання в енергетиці. Види моделей та етапи їх побудови.
14. Фізичне й комп'ютерне моделювання енергетичних процесів і систем.
15. Експериментальні дослідження в енергетиці. Види експериментів і планування експерименту.
16. Вимірювання енергетичних параметрів. Прилади, датчики та методи підвищення точності вимірювань.
17. Похибки вимірювань. Випадкові й систематичні похибки. Оцінювання невизначеності результатів.
18. Статистична обробка експериментальних даних. Основні критерії та закони розподілу.
19. Кореляційний і регресійний аналіз в енергетичних дослідженнях.
20. Методи оптимізації в енергетиці. Критерії оптимальності, обмеження та багатокритеріальні задачі.
21. Прогнозування енергоспоживання та виробництва енергії. Основні методи й моделі.
22. Дослідження енергоефективності та енергозбереження. Методи оцінювання ефективності.
23. Наукові дослідження у сфері відновлюваної енергетики: сонячної, вітрової, біоенергетики, гідроенергетики.
24. Дослідження надійності, діагностики та безпеки енергетичного обладнання й систем.
25. Оформлення, апробація та впровадження результатів наукового дослідження. Наукова етика й академічна доброчесність.