

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ І ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор навчально-наукового
інституту

«Українська інженерно-педагогічна
академія»

Денис КОВАЛЕНКО

«___» _____ 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МІЖНАРОДНЕ НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО В ЕНЕРГЕТИЦІ

(назва навчальної дисципліни)

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)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни _____ обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

факультет _____ ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія»

2026 / 2027 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою інституту ННІ «УПА»

«29» червня 2026 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Юлія ОЛІЙНИК, к.пед.н., доцент, доц. кафедри ЕТ і ЕЕ

Програму схвалено на засіданні кафедри електротехніки і електроенергетики

Протокол від «20» червня 2026 року № 12

Завідувач кафедри _____електротехніки і електроенергетики_____

_____ Чернюк А.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником
проектної групи) _____Електричні станції, мережі та системи_____
(назва освітньої програми)

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми
(керівник проектної групи) _____Електричні станції, мережі та системи_____

_____ Чернюк А.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією
Навчально наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»
(назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна)

Протокол від «29» червня 2026 року № 8

Голова науково-методичної комісії ННІ «УПА»_____

_____ Петров С.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Міжнародне науково-технічне співробітництво в енергетиці» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки другого магістерського

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності G3 Електрична інженерія

спеціалізації Електричні станції, мережі та системи

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни «Міжнародне науково-технічне співробітництво в енергетиці» включає в себе ряд ключових аспектів, спрямованих на розуміння та забезпечення ефективного взаємодії у галузі енергетики між різними країнами та науковими спільнотами, окрім цього – підготовка здобувачів вищої освіти до ефективного взаємодії та співпраці в глобальному енергетичному співтоваристві, а також розвивати їхні навички роботи в умовах міжнародного наукового та технічного співробітництва в енергетичній галузі.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- ✓ забезпечити комплексну підготовку здобувачів вищої освіти напрямку «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» шляхом засвоєння ними системи основних положень щодо обґрунтування вибору напрямку та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки;
 - ✓ здійснити пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності, участі у сумісних дослідженнях і розробках з іноземними науковцями та фахівцями в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки;
 - ✓ ознайомитися із загальними принципами міжнародного співробітництва - розуміти основи міжнародних відносин та принципів взаємодії між країнами в галузі енергетики;
 - ✓ аналізувати сучасні проблем та викликів у сфері енергетики, таких як зміни клімату, розвиток відновлювальних джерел енергії, енергоефективність тощо;
 - ✓ розглядання міжнародних стандартів та правового регулювання - ознайомлення із нормативно-правовими аспектами, що регулюють міжнародні відносини у галузі енергетики;
 - ✓ аналізувати сучасні технології та інновації - вивчення передових технологій та інновацій у сфері енергетики, які використовуються на міжнародному рівні;
 - ✓ пошук умов для обміну науковими дослідженнями - залучення здобувачів вищої освіти до розробки та реалізації спільних наукових досліджень з представниками інших країн;
 - ✓ вивчити форми та методи міжнародної співпраці - розгляд різних форм співробітництва, таких як наукові обміни, спільні проекти, технічна допомога та інші;
- стимулювати студентську мобільність - підтримка можливостей для студентів брати участь у програмах обміну, стажуваннях та інших ініціативах, спрямованих на розширення їхнього міжнародного досвіду.

1.3. Кількість кредитів – 6 кредитів

1.4. Загальна кількість годин

1.5. Характеристика навчальної дисципліни ««Міжнародне науково-технічне співробітництво в енергетиці»»	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
34 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	
30 год.	8 год.
Лабораторні заняття	
Не передбачено	Не передбачено
Самостійна робота	
116 год.	162 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.5. Компетентності:

Заплановані результати навчання

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:

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

ЗК3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.

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

ЗК8. Здатність виявляти та оцінювати ризики.

ЗК9. Здатність працювати автономно та в команді.

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

Фахові компетентності:

ФК13. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові електроенергетики, електромеханіки.

ФК19. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК23. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

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

1.6. Заплановані результати навчання

Програмні результати навчання:

ПРН9 Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності.

ПРН10 Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН12 Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проєкти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН13 Брати участь у сумісних дослідженнях і розробках з іноземними науковцями та фахівцями в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН14 Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України.

ПРН16 Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.

ПРН17 Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електромеханіки.

ПРН18 Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Міжнародне науково-технічне співробітництво в енергетичній галузі в Україні

Тема 1. Світове співробітництво України в енергетичній сфері

Вступ (Значення енергетичної сфери для економіки та безпеки України. Роль міжнародного співробітництва у забезпеченні енергетичної безпеки. Мета та завдання дослідження). **Огляд міжнародної енергетичної політики України** (Основні напрями енергетичної політики України. Стратегічні документи та плани розвитку енергетичного сектору. Місце України в глобальному енергетичному просторі). **Співпраця України з Європейським Союзом** (Угода про асоціацію між Україною та ЄС: енергетичний компонент. Інтеграція України до енергетичного ринку ЄС. Проєкти спільного інтересу та їх вплив на енергетичну безпеку України. Європейські програми підтримки енергоефективності та відновлюваної енергетики в Україні). **Роль міжнародних фінансових організацій у розвитку енергетичного сектору України** (Співпраця України з МВФ, Світовим банком, ЄБРР та іншими організаціями. Фінансування проєктів модернізації енергетичної інфраструктури. Підтримка проєктів з розвитку відновлюваних джерел енергії). **Співпраця України з іншими країнами у сфері енергетики** (Двосторонні угоди та партнерства у сфері енергетики (з США, Канадою, Японією тощо). Роль міжнародних енергетичних компаній в Україні. Взаємодія з країнами-сусідами щодо транзиту та постачання енергоресурсів). **Україна та Енергетичне Співтовариство** (Участь України в Енергетичному Співтоваристві. Виконання зобов'язань за Договором про заснування Енергетичного Співтовариства. Вплив членства в Енергетичному Співтоваристві на енергетичний сектор України).

Тема 2. Приєднання Енергосистеми України до ENTSO-E

Загальна характеристика енергетичної системи України. Значення приєднання до ENTSO-E для України. Мета і завдання дослідження. **Огляд ENTSO-E** (Історія створення та функції ENTSO-E (Європейська мережа системних операторів передачі електроенергії). Структура та організація роботи ENTSO-E. Основні стандарти та технічні вимоги ENTSO-E). **Передумови приєднання України до ENTSO-E** (Політичні та економічні чинники, що спонукали до інтеграції. Огляд енергетичної співпраці України з ЄС. Аналіз стану енергосистеми України перед приєднанням). **Технічні аспекти приєднання** (Основні

вимоги ENTSO-E до учасників. Модернізація енергетичної інфраструктури України. Технічні заходи та інвестиційні проекти, реалізовані для підготовки до інтеграції. Процедура синхронізації енергосистеми України з ENTSO-E). **Етапи процесу приєднання України до ENTSO-E** (Переговорний процес і підписання угод. Пілотні проекти та тестування роботи в ізольованому режимі. Синхронізація та інтеграція енергосистеми України в ENTSO-E). **Переваги та виклики приєднання** (Переваги для України: енергетична безпека, стабільність, доступ до європейського ринку електроенергії. Виклики та проблеми, з якими стикнулася Україна під час процесу приєднання. Вплив на внутрішній ринок електроенергії та конкуренцію). **Енергетична безпека та стратегічні перспективи** (Як приєднання до ENTSO-E впливає на енергетичну незалежність України. Роль інтеграції в контексті зменшення залежності від російських енергоресурсів. Стратегічні перспективи розвитку енергетичного сектору України після інтеграції). **Порівняльний аналіз: Україна та інші країни-члени ENTSO-E** (Досвід інших країн, які приєдналися до ENTSO-E. Порівняння технічних та економічних показників. Вивчення уроків та кращих практик). **Майбутні виклики та перспективи розвитку** (Подальші кроки для поглиблення інтеграції. Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в контексті роботи в ENTSO-E. Можливі інновації та технологічні зміни).

Тема 3. Атомна енергетика України. Діяльність МАГАТЕ

Значення атомної енергетики для України. Загальна характеристика атомної енергетики в світі. **Історія розвитку атомної енергетики в Україні** (Початок будівництва атомних електростанцій (АЕС). Чорнобильська катастрофа та її наслідки. Розвиток атомної енергетики після незалежності України). **Сучасний стан атомної енергетики України** (Кількість та розташування діючих АЕС. Потужності та внесок атомної енергетики в енергосистему України. Технічний стан та модернізація АЕС). **Ризики та виклики атомної енергетики** (Проблеми безпеки. Відпрацьоване ядерне паливо та його зберігання. Міжнародні стандарти та нормативно-правове регулювання). **Діяльність МАГАТЕ в Україні** (Роль Міжнародного агентства з атомної енергії (МАГАТЕ). Співпраця МАГАТЕ та України. Інспекції та моніторинг безпеки АЕС в Україні. Проекти допомоги та підтримки). **Перспективи розвитку атомної енергетики в Україні** (Плани з будівництва нових реакторів. Альтернативні джерела енергії та їхній вплив на майбутнє атомної енергетики. Міжнародне співробітництво та інвестиції).

Тема 4. Кліматична нейтральність і міжнародна енергетична політика ЄС

Поняття кліматичної нейтральності та її значення для розвитку сучасної енергетики. Загальна характеристика кліматичної політики Європейського Союзу. Європейський зелений курс (European Green Deal) (Мета та основні напрями Європейського зеленого курсу). **Досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року**. Основні інструменти реалізації кліматичної політики ЄС).

Міжнародна енергетична політика ЄС (Основні принципи енергетичної політики ЄС. Енергетична безпека та диверсифікація джерел енергопостачання. Інтеграція європейських енергетичних ринків і міжнародне співробітництво).

Декарбонізація енергетичного сектору ЄС (Скорочення викидів парникових газів. Розвиток відновлюваних джерел енергії та підвищення енергоефективності. Воднева енергетика, системи накопичення енергії та інноваційні технології).

Міжнародні кліматичні ініціативи та механізми ЄС (Паризька кліматична угода. Пакет законодавчих ініціатив Fit for 55. Система торгівлі квотами на викиди EU ETS та механізм транскордонного вуглецевого коригування CBAM).

Співробітництво України з ЄС у сфері кліматичної та енергетичної політики (Гармонізація українського законодавства з європейськими вимогами. Участь України в Європейському енергетичному співтоваристві. Міжнародні програми, фінансування та технічна підтримка енергетичної трансформації України).

Перспективи досягнення кліматичної нейтральності (Виклики та можливості для країн ЄС і України. Роль міжнародного науково-технічного співробітництва у розвитку «зеленої» енергетики. Інновації та інвестиції у забезпеченні сталого розвитку енергетичного сектору).

Розділ 2. Енергозберігаючі заходи та енергозбереження в Україні та в світі

Тема 5. Енергозбереження в рамках міжнародної співпраці

Актуальність теми енергозбереження в сучасному світі. Роль міжнародної співпраці у вирішенні питань енергозбереження. Мета і завдання дослідження. **Концепція енергозбереження: теоретичні основи** (Визначення та значення енергозбереження. Основні принципи та підходи до енергозбереження. Вплив енергозбереження на економіку та екологію). **Міжнародні угоди та ініціативи у сфері енергозбереження** (Огляд ключових міжнародних угод (Паризька угода, Кіотський протокол) та їх вплив на політику енергозбереження. Ініціативи ЄС, ООН та інших міжнародних організацій щодо енергозбереження. Глобальні цілі сталого розвитку та їх зв'язок з енергозбереженням). **Міжнародна співпраця у сфері енергозбереження** (Форми та механізми міжнародної співпраці: партнерства, програми обміну, спільні проекти. Роль міжнародних організацій (МЕА, ЄБРР, Світовий банк) у просуванні енергозбереження. Внесок міжнародних фінансових інституцій у фінансування проектів з енергозбереження). **Реалізація міжнародних проектів з енергозбереження** (Огляд успішних міжнародних проектів з енергозбереження. Приклади технологічних рішень, впроваджених у рамках міжнародних проектів. Спільні дослідження та інновації в галузі енергозбереження). **Енергозбереження в Україні: міжнародний досвід та співпраця** (Аналіз політики енергозбереження в Україні. Міжнародна допомога та проекти з енергозбереження, реалізовані в Україні. Використання міжнародного досвіду для підвищення енергоефективності в Україні). **Проблеми та виклики міжнародної співпраці в сфері енергозбереження** (Основні перешкоди на шляху ефективної міжнародної співпраці. Вирішення конфліктів інтересів між країнами та регіонами. Політичні, економічні та культурні виклики, що впливають на реалізацію проектів). **Перспективи міжнародної співпраці в галузі енергозбереження** (Розвиток нових форм співпраці та партнерства. Роль новітніх технологій (наприклад, цифровізації) у подальшому зниженні енергоспоживання. Перспективи розширення участі України в міжнародних ініціативах з енергозбереження).

Тема 6. Енергетичний перехід

Визначення поняття "енергетичний перехід". Актуальність енергетичного переходу в сучасному світі. Мета і завдання дослідження. **Історія та етапи енергетичного переходу** (Огляд історичних етапів розвитку енергетики. Від переходу від деревини до вугілля, від вугілля до нафти і газу, до сучасних відновлюваних джерел енергії. Причини і чинники, що сприяли змінам у використанні енергоресурсів). **Основні рушії енергетичного переходу** (Екологічні чинники: боротьба з кліматичними змінами, зменшення викидів парникових газів. Економічні мотиви: зростання цін на традиційні енергоресурси, розвиток технологій. Політичні аспекти: державна політика і міжнародні угоди, що сприяють енергетичному переходу). **Технології та інновації в енергетичному переході** (Відновлювані джерела енергії: сонячна, вітрова, гідроенергетика, біоенергетика. Зберігання енергії: розвиток акумуляторних технологій і систем зберігання. Енергетична ефективність: інновації у зменшенні енергоспоживання та підвищенні енергоефективності). **Роль міжнародної співпраці в енергетичному переході** (Глобальні ініціативи та угоди (Паризька угода, Кіотський протокол). Внесок міжнародних організацій і фінансових установ. Приклади успішної міжнародної співпраці в реалізації проектів з енергетичного переходу). **Енергетичний перехід у розвинених та країнах, що розвиваються** (Особливості енергетичного переходу в розвинених країнах (ЄС, США, Японія). Виклики і можливості

для країн, що розвиваються. Роль міжнародної допомоги і технологічних трансферів). **Виклики і проблеми енергетичного переходу** (Економічні виклики: вартість впровадження нових технологій, фінансування переходу. Соціальні наслідки: зміни на ринку праці, адаптація населення. Політичні та інституційні бар'єри). **Енергетичний перехід і Україна** (Поточний стан енергетичного сектору України. Стратегічні плани і програми щодо енергетичного переходу в Україні. Виклики і перспективи для України в контексті глобального енергетичного переходу). **Перспективи та майбутні тенденції енергетичного переходу** (Прогнози розвитку енергетики на найближчі десятиліття. Інтеграція нових технологій і розширення відновлюваних джерел енергії. Роль штучного інтелекту і цифровізації в управлінні енергетичними системами).

Тема 7. Інновації в енергетиці

Значення інновацій у сучасній енергетиці. Основні виклики та тенденції в енергетичному секторі. Роль інновацій у підвищенні енергетичної ефективності та безпеки. **Типи інновацій в енергетиці** (Технологічні інновації. Організаційні та управлінські інновації. Фінансові та економічні моделі підтримки інновацій). **Відновлювані джерела енергії** (Інновації у виробництві сонячної енергії (сонячні панелі нового покоління). Розвиток вітрової енергетики (офшорні вітропарки, нові матеріали для турбін). Біоенергетика та використання біомаси. Геотермальна енергія та її потенціал). **Зберігання енергії** (Новітні технології акумулювання енергії (літій-іонні, твердотільні батареї, водневі технології). Розвиток гібридних систем зберігання енергії. Використання акумуляторних систем у стабілізації енергетичних мереж). **Смарт-мережі та цифрові технології в енергетиці** (Розвиток смарт-мереж (smart grids) для оптимізації розподілу енергії. Інтернет речей (IoT) та його застосування в енергетичних системах. Роль штучного інтелекту та великих даних (Big Data) у прогнозуванні попиту на енергію). **Інновації в атомній енергетиці** (Розробка малих модульних реакторів (SMRs). Технології ядерного синтезу (термоядерні реактори). Підвищення безпеки та ефективності традиційних ядерних реакторів). **Інновації в транспортуванні та розподілі енергії** (Розвиток нових трубопровідних систем (високоєфективні та екологічні трубопроводи). Інновації у морських та повітряних енергетичних системах (повітряні електролінії, офшорні енергетичні платформи). Розвиток транснаціональних енергетичних коридорів). **Енергетична ефективність та енергозбереження** (Інноваційні технології в будівництві та житлово-комунальному господарстві. Роль енергоефективних технологій у промисловості та транспорті. Енергоаудит та розумне споживання енергії). **Екологічні аспекти інновацій в енергетиці** (Зменшення викидів парникових газів та впливу на довкілля. Технології для очистки та переробки відходів енергетичного виробництва. Розробка та впровадження екологічно чистих виробничих процесів). **Міжнародна співпраця у сфері інновацій в енергетиці** (Глобальні ініціативи та угоди щодо розвитку інноваційних технологій. Роль міжнародних організацій у стимулюванні інновацій. Партнерство між державним та приватним секторами для просування інновацій). **Майбутні перспективи інновацій в енергетиці** (Потенційні проривні технології та їхній вплив на майбутнє енергетики. Вплив інновацій на глобальні енергетичні ринки. Прогнози щодо розвитку інноваційних рішень у короткостроковій та довгостроковій перспективі). Роль технологій та інновацій у забезпеченні енергетичної безпеки. Сучасні тенденції розвитку енергетичних технологій. Енергетичний перехід. Використання ВДЕ в рамках міжнародного співробітництва. Роль технологій та інновацій у забезпеченні енергетичної безпеки.

Тема 8. Штучний інтелект і Big Data в міжнародній енергетиці

Поняття штучного інтелекту та Big Data в енергетичній галузі. Загальна характеристика цифрової трансформації світової енергетики. Основи застосування штучного інтелекту в енергетиці (Поняття та види технологій штучного інтелекту.

Машинне навчання, нейронні мережі та інтелектуальна аналітика даних. Роль ІІІ в управлінні сучасними енергетичними системами).

Big Data в міжнародній енергетиці (Джерела великих даних в енергетичному секторі. Методи збору, зберігання та обробки енергетичних даних. Аналітика Big Data для прогнозування споживання та генерації електроенергії).

Практичне застосування ІІІ та Big Data в енергетичних системах (Прогнозування навантажень і виробітку електроенергії. Оптимізація режимів роботи електричних мереж. Інтелектуальні електромережі (Smart Grid), цифрові підстанції та системи керування енергоспоживанням).

Міжнародний досвід використання цифрових технологій в енергетиці (Приклади впровадження ІІІ та Big Data в країнах ЄС, США та Азії. Міжнародні науково-технічні проекти у сфері цифрової енергетики. Використання цифрових платформ і хмарних технологій в енергетичному секторі).

Ризики та виклики впровадження ІІІ в енергетиці (Кібербезпека енергетичної інфраструктури. Захист і конфіденційність енергетичних даних. Етичні та правові аспекти використання штучного інтелекту).

Перспективи розвитку штучного інтелекту та Big Data в Україні та світі (Інноваційні напрями розвитку цифрової енергетики. Роль міжнародного науково-технічного співробітництва у впровадженні ІІІ та Big Data. Перспективи використання цифрових технологій для підвищення енергоефективності та сталого розвитку енергетики).

Тема 9. Воднева енергетика та міжнародне співробітництво

Поняття водневої енергетики та її значення для глобального енергетичного переходу. Загальна характеристика водню як енергоносія. **Основи водневої енергетики (Властивості водню та його роль у сучасній енергетиці. Основні способи виробництва водню: «зелений», «блакитний», «сірий» та інші види водню. Технології зберігання, транспортування та використання водню).**

Міжнародна політика розвитку водневої енергетики (Водневі стратегії Європейського Союзу, США, Японії та інших країн. **Міжнародні програми та ініціативи з розвитку водневої економіки. Роль міжнародних організацій у розвитку водневої енергетики).**

Технології використання водню в енергетичному секторі (Водень у виробництві електроенергії та тепла. Паливні елементи та водневий транспорт. Використання водню для накопичення енергії та балансування енергосистем).

Міжнародне науково-технічне співробітництво у сфері водневої енергетики (Спільні дослідницькі проекти та інноваційні програми. Інвестиції та фінансування водневих технологій. Трансфер технологій і міжнародне партнерство у сфері водневої енергетики).

Розвиток водневої енергетики в Україні (Воднева стратегія України та перспективи її реалізації. **Потенціал виробництва «зеленого» водню з відновлюваних джерел енергії. Співпраця України з ЄС у розвитку водневих проєктів та енергетичної інфраструктури).**

Перспективи та виклики розвитку водневої енергетики (Економічні, технологічні та екологічні аспекти впровадження водневих технологій. Проблеми розвитку інфраструктури та нормативно-правового забезпечення. Роль водневої енергетики у забезпеченні кліматичної нейтральності та енергетичної безпеки).

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с. р.		л	п	лаб	інд	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Міжнародне науково-технічне співробітництво в енергетичній галузі в Україні												
Тема 1. Світове співробітництво України в енергетичній сфері	18	4				14	20					20
Тема 2. Приєднання Енергосистеми України до ENTSO-E	19	4				15	22	2				20
Тема 3. Атомна енергетика України. Діяльність МАГАТЕ	19	4				15	22	2				20
Тема 4. Кліматична нейтральність і міжнародна енергетична політика ЄС.	18	4				14	23	2				21
Разом за розділом 1	74	16				58	87	6				81
Розділ 2. Енергозберігаючі заходи та енергозбереження в Україні та в світі												
Тема 5. Енергозбереження в рамках міжнародної співпраці	23	4	8			11	22	2	4			16
Тема 6. Енергетичний перехід	15	4				11	16					16
Тема 7. Інновації в енергетиці	16	4				12	16					16
Тема 8. Штучний інтелект і Big Data в міжнародній енергетиці.	36	2	22			12	22	2	4			16
Тема 9. Воднева енергетика та	16	4				12	17					17

міжнародне співробітництво.												
Разом за розділом 2	106	18	30			58	93	6	4			81
Усього годин	180	34	30			116	180	10	8			162

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Розрахунок втрат електроенергії до проведення енергозберігаючих заходів та після в рамках міжнародного українсько-німецького проєкту	8	4
2	Складання міжнародного CV	6	2
3	Написання мотиваційного листа	4	2
3	Підготовка та опублікування тез доповідей на міжнародній конференції	12	
Разом		30	8

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Робота з підручником, опрацювання теми	8	12
2	Розв'язання тесту 1 в системі ДО	9	11
3	Робота з підручником, опрацювання теми	8	12
4	Розв'язання тесту 2.1 в системі ДО	9	11
5	Робота з підручником, опрацювання теми	8	12
6	Розв'язання тесту 2.2. в системі ДО	9	11
7	Робота з підручником, опрацювання теми	8	12
8	Робота з підручником, опрацювання теми	8	12
9	Розв'язання тесту 3 в системі ДО	9	11
10	Робота з підручником, опрацювання теми	8	12
11	Розв'язання тесту 4 в системі ДО	8	11
12	Розв'язання практичних завдань	8	12
13	Розв'язання тесту 6 в системі ДО	8	11
14	Розв'язання тесту 8 в системі ДО	8	12
Разом		116	162

6. Індивідуальні завдання

Згідно навчального плану курс «Міжнародне науково-технічне співробітництво в енергетиці» містить реферат, який оцінюється в 4 бали.

Теми рефератів, які може на свій розсуд обрати здобувач вищої освіти:

✓ Стратегія енергетичної безпеки України: роль міжнародного співробітництва.

✓ Енергетична незалежність України: вплив міжнародних партнерств.

✓ Співпраця України з Європейським Союзом у сфері енергетичної безпеки.

✓ Роль США в забезпеченні енергетичної безпеки України.

- ✓ Транзит енергоресурсів через територію України: виклики та перспективи міжнародного співробітництва.
- ✓ Енергетична дипломатія України: пріоритети та досягнення.
- ✓ Співпраця України з міжнародними фінансовими організаціями у сфері енергетичної безпеки.
- ✓ Імпорт газу в Україну: диверсифікація постачальників та роль міжнародних угод.
- ✓ Україна та НАТО: енергетична безпека як складова співпраці.
- ✓ Роль міжнародних санкцій у забезпеченні енергетичної безпеки України.
- ✓ Зелена енергетика в Україні: міжнародна підтримка та перспективи розвитку.
- ✓ Україна і Росія: енергетична безпека в контексті геополітичного конфлікту.
- ✓ Ініціативи України щодо підвищення енергоефективності: роль міжнародних проектів та програм.
- ✓ Енергетична інфраструктура України: міжнародні інвестиції та співпраця.
- ✓ Україна та Енергетичне Співтовариство: досягнення та виклики на шляху інтеграції.

7. Методи навчання

В залежності від виду занять використовуються такі методи:

- на лекціях – відео лекції на платформі YouTube, платформа Moodle;
- на практичних заняттях – платформа Moodle;
- в ході самостійної навчально-пізнавальної діяльності – платформа Moodle, електронні підручники;

8. Методи контролю

З метою оцінювання отриманих знань та навичок в процесі вивчення курсу «Міжнародна співпраця з енергетичної безпеки» в системі Moodle є тести 1, 2.2, 2.2, 3, 4, 6, 8.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання									Екзаме н (заліков а робота)	Сума
Розділ 1					Розділ 2		Індивідуал ьне завдання	Разом		
Тест 1	Тест 2.1	Тест 2.2.	Тест 3	Тест 4	Тест 6	Тест 8				
8	8	8	8	8	8	8	4	60	40	100

Тест 1, Тест 2.1, Тест 2.2, Тест 3 Тест 4, Тест 6, Тест 8 – тестові завдання до відповідних тем курсу.

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку, або екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 50 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

Виконання індивідуального завдання є обов'язковим.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

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.

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 студент припускається деяких неточностей, а рівень практичних умінь є базовим і здобувач освіти потребує кваліфікованої допомоги при вирішенні складних комплексних практичних питань. Оцінку "задовільно" здобувач освіти отримує тоді коли, його відповіді на теоретичні питання демонструє наявність знань лише основного матеріалу; здобувач освіти відповідає по суті питання і в загальній формі розуміється в матеріалі, але відповіді його неповні, неглибокі, містять неточності. Рівень практичних вмінь є фрагментарним та дозволяє вирішувати лише базові елементарні практичні завдання.

Оцінку «незадовільно» здобувач(ка) освіти отримує тоді коли він незнайомий(а) зі значною частиною програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні базових проблем, на питання екзаменатора не відповідає або відповідає не по суті. Рівень практичних

Під час вивчення навчальної дисципліни використання технологій штучного інтелекту (ШІ) здійснюється відповідно до Політики використання технологій штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

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).

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

1. Відродження джерела енергії / За заг. ред. С.О. Кудрі. – Київ: Інститут відродження енергетики НАНУ, 2020. – 392 с. ISBN 978-966-999-077-8
 2. Закон «Про внесення змін до деяких законів України щодо створення умов для запровадження комплексної термомодернізації будівель». Вилучено з <https://www.rada.gov.ua/news/razom/226459.html>
 3. За редакцією Козака Ю.Г., Ковалевського В.В., Логвінової Н.С та ін. Міжнародні організації: Навч. посібник/За ред. Козака Ю.Г., Ковалевського В.В., Логвінової Н.С. – К.: Центр навчальної літератури, 2009. - 223с.
- ДП НАЕК «Енергоатом» 20 відповідей про централізоване сховище відпрацьованого ядерного палива. ENTSO-E Vision A Power System for a Carbon Neutral Europe 10 October 2022.

Основна література

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. Вилучено з <https://de.com.ua/uploads/0/1703-EnergyStratagy2030.pdf>
2. Закон України «Про енергетичну ефективність».
3. Закон України «Про ринок електричної енергії».
4. Енергетична стратегія України до 2050 року.
5. Національний план з енергетики та клімату України на період до 2030 року.

Допоміжна література

1. Зубко Т. Міжнародне співробітництво в енергетичній сфері. Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право. 2024. № 4. С. 25–37. DOI: 10.31617/3.2024(135)02.
2. Горбачук О. І. Дипломатія України в електроенергетичній сфері. Вчені записки Університету «КРОК». 2022. № 2. С. 17–24. DOI: 10.31732/2663-2209-2022-66-17-24.
3. Гербут Н. А. Енергетична політика ЄС: зміна фокуса в контексті агресії Росії проти України. Політикус. 2023. № 4. DOI: 10.24195/2414-9616.2023-4.21.

4. Мельник Т., Банас Д. Адаптація європейських енергетичних систем до ескалації геополітичної кризи. Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право. 2024. № 4. С. 4–24. DOI: 10.31617/3.2024(135)01.
5. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» Затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р.
6. Розрахунок геліосистеми з фотоелектричними перетворювачами [Текст]: метод. рек. до викон. розрахункової роботи для студ. спеціальності 144 «Теплоенергетика» /Уклад: В.І Шкляр, В.В. Дубровська, – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 52 с..
7. International Energy Agency (IEA). World Energy Outlook 2025. Paris: IEA, 2025.
8. International Energy Agency (IEA). Energy Technology Perspectives 2024.
9. European Commission. EU Hydrogen Strategy.
10. International Renewable Energy Agency (IRENA). World Energy Transitions Outlook.
11. European Commission. Fit for 55. Brussels: European Commission.

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

1. <https://voxukraine.org/najbilshe-z-susidamy-menshe-z-yevropejskymy-krayinamy-ta-ssha-z-yakymy-krayinamy-ukrayina-buduvala-robochi-zv-yazky-za-roky-nezalezhnosti/>
2. <https://careerhub.in.ua/careers-in-energy-are-cool/>
3. https://www.ive.org.ua/?page_id=583&lang=uk
4. <https://mon.gov.ua/ua/news/vidnovleno-diyu-ugodi-mizh-ukrayinoyu-ta-yevropejskim-soyuzom-pro-naukove-i-tehnologichne-spivrobitnictvo>
5. <https://uk.wikipedia.org/wiki/ENTSO-E>
6. <https://www.youtube.com/watch?v=3NfwXB-eHJw&t=156s>
7. <https://www.entsoe.eu/data/map/>
8. <https://www.youtube.com/watch?v=TBpNXyRu4Qk&t=70s>
9. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8
10. <https://www.entsoe.eu/data/map/>
11. https://www.youtube.com/watch?time_continue=26&v=zVzKUVmTaN8&embeds_euri=https%3A%2F%2Fglavcom.ua%2F&feature=emb_logo
12. <https://ua.boell.org/uk/2017/11/15/energetichnyy-perehid-naybilshiy-viklik-chasu-dlya-ukrayini>
13. <https://patriot-nrg.com/content/efektyvne-elektropostachannya>
14. <https://hmarochos.kiev.ua/2022/01/18/vitrova-energetyka-v-ukrayini-ta-sviti/>
15. <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/nazvano-oblasti-ukraini-de-najbilshe-vitroelektrostantsij/>
16. <https://getmarket.com.ua/ua/news/sistemi-nakopichennya-energiyi-energy-storages-perspektivi-dlya-ukrayini>
17. <https://www.eesi.org/papers/view/energy-storage-2019#1>
18. <https://greensystem.com.ua/sistemy-nakopleniya-energii/sistemy-nakopleniya-energii-dlya-predpriyatii/promyslennye-sistemy-xraneniya-energii-bess-tekhnologiya>
19. <https://nakipelo.ua/sistemi-nakopichennya-energii-komu-i-dlya-chogo-voni-potribni/>
20. <https://greensystem.com.ua/sistemy-nakopleniya-energii/sistemy-nakopleniya-energii-dlya-predpriyatii/promyslennye-sistemy-xraneniya-energii-bess-tekhnologiya>

21. <https://uatv.ua/uk/uryady-ukrayiny-ta-ssha-pidpysaly-memorandum-shhodo-zabezpechennya-stijkosti-energetychnoyi-systemy-ukrayiny-tekst-dokumenta/>
<https://energysecurityua.org/ua/u-fokusi/shcho-take-enerhetychna-bezpeka-i-chomu-tse-nadvazhlyvo-dlia-ukrainy/>
22. Smart grid and application of big data: Opportunities and challenges. Sustainable Energy Technologies and Assessments, Vol. 71, 2024, 104011.
23. Perspectives for artificial intelligence in sustainable energy systems. 2025.
24. Artificial intelligence for hydrogen-enabled integrated energy systems: A systematic review. International Journal of Hydrogen Energy, 2024.
25. Green Hydrogen in Focus: A Review of Production Technologies, Policy Impact, and Market Developments. Energies, 2024, 17(16), 3992.
26. Trustworthy Artificial Intelligence in the Energy Sector: Landscape Analysis and Evaluation Framework. IEEE, 2024.
27. Advancements in Smart Grids: Harnessing AI, IoT, and 5G Integration for Sustainable Energy Management. IEEE, 2024.

Додаток до робочої програми навчальної дисципліни «Міжнародне науково-технічне співробітництво в енергетиці»
(назва дисципліни)

Дію робочої програми продовжено: на 2026/2027 н. р.

Заступник директора інституту ННІ «УПА»

(підпис)

Сергій ПЕТРОВ
(прізвище, ініціали)

«____» _____ 20__ р.

Голова науково-методичної комісії _____ факультету

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«____» _____ 20__ р.