

КПІ НА ШЛЯХУ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО СУСПІЛЬСТВА. 25-РІЧНИЙ ДОСВІД

Зважаючи на енергетичну залежність нашої держави, раціональне використання ресурсного потенціалу – стратегічний напрямок розвитку економіки України. Підвищення енергоефективності є важливою умовою успішної реалізації кліматичної політики України. Сучасний ринок енергоефективних послуг потребує значної кількості підготовлених спеціалістів у сфері енергоаудиту, енергоменеджменту, управління енергоспоживання, сертифікації енергоефективності, тепло- та електротехніки, автоматизації процесів в промисловості і житлово-комунальному господарстві. У 2021 році Навчально-науковий інститут енергозбереження та енергоменеджменту (НН ІЕЕ) КПІ ім. Ігоря Сікорського, який з 1997 року є спадкоємцем гірничого факультету (ГФ), факультету гірничої електромеханіки і автоматики (ФГЕМА), гірничо-технологічного факультету (ГТФ), відмічав 75 років з Дня заснування. А вже в поточному 2022 році маємо іншу знаменну і приємну подію – 25 років створення спеціальності «Енергетичний менеджмент». Спільним наказом Міносвіти та Держкоменергозбереження України (№137/45 від 07 травня 1997 року) ІЕЕ було визначено базою для підготовки фахівців за цією спеціальністю. В статті висвітлено головні етапи становлення і розвитку інституту, наукові здобутки, внесок колективу у справу підготовки і підвищення кваліфікації кадрів та просвітницьку діяльність в сфері енергоефективності.

Ключові слова: енергетичний менеджмент, енергоефективність, енергозбереження, заклад вищої освіти, навчання, підготовка спеціалістів.

Вступ

Прийняття закону «Про енергетичну ефективність» [1] є важливим кроком в напрямку підвищення ефективності та активізації впровадження енергоощадних заходів в усіх секторах економіки. Процес гармонізації національної законодавчої бази в сфері енергоефективності з вимогами ЄС та імплементація європейських Директив відбувається дуже активно. На виконання прийнятих законів [1-4] розроблено низку нормативно-правових актів [5-6], методичних документів, стандартів та будівельних норм, які постійно оновлюються. На законодавчому рівні введено обов'язкову енергетичну сертифікацію [3] будівель та інженерних систем, затверджено національний план збільшення кількості будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії [7]. Законопроект [4] передбачає впровадження систем енергетичного менеджменту у будинках держсектора, комплексного підходу до формування політики у сфері енергетичної ефективності шляхом стратегії термомодернізації, причому передбачено можливість поетапного фінансування проєктів з боку Фонду енергоефективності [2].

Прийнято цілу низку стандартів, направлених на стимулювання створення служб енергоменеджменту та моніторингу енергоспоживання як для бюджетної сфери, так і для промислових об'єктів [8-9]. За підтримки Міненерго, Мінрегіону та Держенергоефективності відбувається стимулювання розвитку ринку енергосервісу в Україні, впровадження систем енергоменеджменту на підприємствах і в організаціях, сприяння підвищенню ефективності систем електро-, тепло- та водопостачання, поширення використання енергоефективних технологій. Передбачається збільшення частки ВДЕ у загальному балансі встановлених потужностей до рівня 25% до 2035 р. [10]. Розвиток виробничих галузей в контексті Industry 4.0 має великий потенціал у частині оптимізації та автоматизації технологічних процесів, використання вторинних енергоресурсів та альтернативних джерел енергії, оптимальне поєднання централізованих і децентралізованих джерел енергії.

Всі перераховане вище дозволить швидше досягти енергобезпеки та покращить економічний добробут держави, а для реалізації цих задач Україна потребує висококваліфікованих спеціалістів, що мають відповідну підготовку для того, щоб ефективно контролювати, управляти енергоспоживанням та зберігати енергоресурси. Питання якісної підготовки фахівців для нашої країни є надзвичайно актуальним. В Україні ІЕЕ є засновником наукового напрямку та освітньої спеціальності «Енергетичний менеджмент», а його випускники працюють у багатьох державних і наукових інституціях та провідних організаціях у сфері енергоефективності.

Враховуючи вимоги часу та запити підприємств, основними напрямками діяльності інституту в теперішній час є:

- підготовка здобувачів (бакалаврів, магістрів) за спеціальностями 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 184 «Гірництво» (освітні програми першого та другого рівня вищої освіти: «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології», «Системи забезпечення споживачів електричною енергією», «Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та механотронних комплексів», «Геоінженерія»);

- підготовка здобувачів ступеня доктора філософії та докторів наук;

- проведення фундаментальних, пошукових і прикладних науково-дослідницьких робіт та технологій, створення інноваційних розробок;

- підготовка, перепідготовка і підвищення кваліфікації спеціалістів, викладачів ЗВО та посадових осіб, діяльність яких пов'язана із паливно-енергетичними ресурсами, енергозбереженням, енергоменеджментом, екологією, альтернативними джерелами енергії;

- енергетична освіта, навчання та виховання молоді у сфері енергоефективності;

- організація, проведення та участь у національних і міжнародних конкурсах, семінарах, конференціях, симпозиумах і круглих столах з метою вивчення новітніх досягнень світової науки та обміну досвідом;

- розробка прогнозів та проведення експертиз у сфері енергозбереження;

- міжнародне співробітництво та дуальна освіта.

Метою статті є аналіз 25-річного досвіду діяльності і результатів впровадження освітніх програм з енергетичного менеджменту на базі НН ІЕЕ ім. Ігоря Сікорського, а також міжнародної та просвітницької діяльності в сфері енергоощадності для молоді і широкого кола фахівців. Досвід розвинених країн показує, що роль університетів у поширенні і реалізації програм і проектів з енергоефективності може бути суттєвою, тому ознайомлення з таким досвідом широкої аудиторії слухачів є актуальною.

Матеріал і результати досліджень

Історичний огляд

1997 – 2010 рр.

Невдовзі після здобуття Україною незалежності був прийнятий Закон України «Про енергозбереження» (1994 р.). Система навчання та підготовки кадрів у сфері енергозбереження вперше на пострадянському просторі почала створюватись в Україні з 1997 р. із затвердження Кабінетом Міністрів України «Комплексної державної програми з енергозбереження» (постанова КМУ від 05 лютого №148) як одного із заходів реалізації національної політики [11]. Формування ІЕЕ стало одним із заходів реалізації національної політики в галузі енергозбереження. На кафедрі електропостачання, що увійшла до складу ІЕЕ і нині випускає фахівців у сфері енергетичного менеджменту, під керівництвом професора А.В. Праховника було сформовано наукову школу з питань управління енергоспоживанням. А.В. Праховник очолює роботу науковців, які брали участь у розробці Державної комплексної програми енергозбереження України і створенні державних стандартів у цій галузі. У 1996 році на базі цієї кафедри створено центр підготовки енергоменеджерів (ЦПЕМ) по лінії виконання проекту ТАСІС для підготовки інструкторів-викладачів у сфері енергетичного менеджменту, енергоаудиту та підвищення рівня енергетичної ефективності, які поширюватимуть свій досвід на регіональні центри.

У 1997 р. при КПІ ім. Ігоря Сікорського було створено Інститут енергозбереження та енергоменеджменту (наказ ректора М.З. Згуровського № 1-16 від 18.02.1997), який згідно Постанов КМУ та наказів відповідних Міністерств є базовою організацією в Україні в цій сфері з питань освіти, перепідготовки, підвищення кваліфікації кадрів і популяризації знань. У цьому ж році було відкрито нову спеціальність «Енергетичний менеджмент», за якою вже з 2003 р. розпочався випуск бакалаврів, спеціалістів та магістрів у 12 технічних університетах України. Спочатку до складу ІЕЕ входили: кафедри електропостачання та загальної теплотехніки, науково-дослідний інститут автоматики і енергетики «Енергія», Центр підготовки енергоменеджерів (ТАСІС), бібліотека "Енергія XXI сторіччя".

Пізніше, у 1998 році, з об'єднанням ІЕЕ та гірничотехнічного факультету (заснований у 1946 році) створено Інститут енергозбереження та енергоменеджменту у його нинішньому складі, який спільним наказом Міносвіти та Держкоменергозбереження України (№137/45 від 07 травня 1997 року) визначено базою для підготовки фахівців за спеціальністю «Енергетичний менеджмент». На початку діяльності інститут очолював д.т.н., професор А.В. Праховник [12], а з 2013 р. – д.т.н., професор С.П. Денисюк (рис.1).

Інститут було створено і метою проведення освітньої, наукової, методичної, організаційної та інформаційної діяльності в галузі енергозбереження, енергоменеджменту, енергоаудиту, впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій та обладнання.

Постановою КМУ від 24 травня 1997 р. N 507 «Про перелік напрямів та спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах» в розділі «Специфічні категорії» вперше

в Україні було введено спеціальність «Енергетичний менеджмент», код освітньо-кваліфікаційного рівня: 7.000008 – спеціаліст, 8.000008 – магістр (рис.2).



Артур Веніамінович Праховник
(очолював ІЕЕ з 1997 по 2012 р.р.)

д.т.н., професор, Лауреат Державної премії,
заслужений діяч науки і техніки України



Сергій Петрович Денисюк
(очолює ІЕЕ з 2013 р.)

д.т.н., професор, лауреат Премії ім. С.О.
Лебедева НАН України

Рисунок 1 – Керманичі Інституту енергозбереження та енергоменеджменту


 КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ П О С Т А Н О В А від 24 травня 1997 р. N 507 Київ { Постанова втратила чинність на підставі Постанови КМ N 787 (787-2010-п) від 27.08.2010 } Про перелік напрямів та спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями { Із змінами, внесеними згідно з наказами Міністерства освіти і науки N 568 (з0854-04) від 07.07.2004 N 893 (з0109-05) від 01.12.2004 N 363 (з0816-05) від 16.06.2005 } { Постанова втратила чинність в частині підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра на підставі Постанови КМ N 1719 (1719-2006-п) від 13.12.2006 } { Із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки	Специфічні категорії Якість, стандар- тизація та сертифікація Інтелектуальна власність Управління проектами управління у сфері правопорядку Педагогіка вищої школи Зовнішня політика Адміністратив- ний менеджмент Енергетичний менеджмент Управління навчальними закладами	- 7.000001 8.000001 - 7.000002 8.000002 - 7.000003 8.000003 - 8.000004 - 8.000005 - 8.000006 - 8.000007 - 7.000008 8.000008 8.000009
---	---	--

Рисунок 2 – Введення нової спеціальності до переліку напрямків підготовки фахівців у ВНЗ

Праховник А.В. започаткував освітній процес щодо підготовки студентів-енергоменеджерів на базі випускової кафедри електропостачання (ЕП). В ІЕЕ було створено нові навчальні плани, проведено організаційну роботу і розпочато підготовку фахівців за спеціальністю «Енергетичний менеджмент» з 1997–1998 навчального року. На кафедрі з 1990 р. функціонувала магістратура, в якій до 1999 р. навчалися лише іноземні студенти. У 2001 р. відбувся перший захист магістерської роботи українського студента Д.М. Федосенка. В ІЕЕ було створено нові навчальні плани, проведено організаційну роботу і розпочато підготовку фахівців за спеціальністю «Енергетичний менеджмент» з 1997–1998 навчального року. Вже з наступного 1998–1999 навчального року було набрано дві групи прийому на перший курс із напрямку підготовки «Специфічні категорії» [11, 13]. Ця спеціальність поєднує теплотехнічну та електротехнічну підготовку з менеджерсько-управлінською і була акредитована в багатьох університетах України. Викладачі двох кафедр – електропостачання і теплотехніки та енергозбереження (ТЕ) здійснювали освітній процес і сумісно готували студентів за програмами підготовки «Енергетичний менеджмент».

Було проведено великий обсяг навчально методичної роботи:

- розроблено навчальні і робочі навчальні програми кредитних модулів;
- розроблено лекційні та методичні матеріали нових навчальних дисциплін;
- оновлено та перекладено українською методичне забезпечення;
- введено в дію нові лабораторні роботи (змонтовані на лабораторних стендах та налагоджені);
- впроваджено нові інформаційні технології у вигляді комп'ютерних практикумів із вивченням особливостей спеціалізованих програмних продуктів;
- опубліковано цикл нових навчальних посібників і підручників.

Навчально-методичне забезпечення спеціальності «Енергетичний менеджмент», розроблене в ІЕЕ, стало базовим для організації випуску фахівців за даною спеціальністю для всіх закладів освіти України.

Колектив ІЕЕ один з перших підрозділів НТУУ «КПІ» починаючи з 2004/2005 навчального року взяв участь у педагогічному експерименті з впровадження в навчальний процес модульно-рейтингової системи організації навчального процесу.

Перший набір на кафедрі ТЕ відбувся у 2007 році, а 1-й випуск – у 2013 році. Випуск на ТЕ обумовлено переведенням енергетичного менеджменту з напрямку «Специфічні категорії» до підготовки за двома напрямками підготовки (табл. 1): «Електротехніка та електротехнології» та «Теплоенергетика».

У 2007 році в ІЕЕ було розроблені програми підготовки фахівців і пізніше понад 1500 вітчизняних спеціалістів підвищили кваліфікацію в ЦПЕМ за типовими програмами:

- Основи енергозбереження та енергетичний менеджмент;
- Енергетичний аудит.

Таблиця 1 – Перелік напрямів, за якими велася підготовка енергоменеджерів в КПІ

Норм. документ	Галузь знань	Код	Напрямок підготовки	Професійно-орієнтовна програма
Постанова КМУ від 13.12.2006 р. № 1719 (Перелік-2006)	0507 - Електротехніка та електромеханіка	6.050701 - бакалавр, 7.05070108 - спеціаліст, 8.05070108 - магістр	Електротехніка та електротехнології	Енергетичний менеджмент
	0506 - Енергетика та енергетичне машинобудування	6.050601 - бакалавр 7.05060105 - спеціаліст, 8.05060105 - магістр	Теплоенергетика	Енергетичний менеджмент

Велика увага приділяється навчально-просвітницькій діяльності. Викладачі ІЕЕ брали участь в проєкті ТАСІС «Енергетична освіта у початкових і середніх школах України» (1999 р.). За участю викладачів ІЕЕ розроблено і видано низку навчальних посібників для різних цільових аудиторій (рис. 2):

- студенти та викладачі вищих навчальних закладів;
- учні загальноосвітніх шкіл [14];
- керівники відділів енергоефективності територіальних організацій [15];
- енергоменеджери закладів освіти [16] і підприємств [17,18], працівники соціальної сфери;
- енергоаудитори промислових підприємств та житлово-комунального господарства [19,20] та ін.



Рисунок 3 – Навчальні посібники і підручники, опубліковані за участю викладачів ІЕЕ (2001-2010)

2011 – 2021 рр.

Побудова ефективної системи енергоменеджменту повинна супроводжуватися не тільки організаційно-управлінськими заходами, але технічними, обґрунтованими як з точки зору технологічної можливості, так і з точки зору економічної доцільності. Тому випускники інституту одержують фундаментальну підготовку з інженерних, природничих, гуманітарних дисциплін і необхідні практичні навички роботи. Протягом усіх років неодноразово змінювалися навчальні плани і програми підготовки, розроблялися підручники, навчальні посібники, конспекти лекцій до вивчення дисциплін, за результатами наукових досліджень видавалися монографії (рис. 4). Значне місце в роботі викладачів інституту займає діяльність з методичного забезпечення всіх видів занять, впровадження нових інформаційних технологій і методик викладання (в тому числі в умовах пандемії та військового стану – дистанційно). Навчальному процесу сприяли наявність ЦПЕМ та НДІ «Енергія», які активно використовуються під час проведення лабораторних і практичних занять та в рамках наукових досліджень студентів.

Інженерів-енергоменеджерів до 2022 року в НН ІЕЕ готували дві кафедри: кафедра електропостачання (освітня програма «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології») та кафедра теплотехніки та енергозбереження (освітня програма «Енергетичний менеджмент та інжиніринг теплоенергетичних систем»). Кафедру електропостачання очолювали: А.В. Праховник, В.В. Прокопенко, С.П. Денисюк, В.А. Попов, сьогодні кафедру очолює к.т.н., доцент Д.Г. Дерев'яноко. Кафедру теплотехніки та енергозбереження з моменту створення очолював професор Константинов С.М., а з 2002 року – професор, д.т.н. Дешко В.І. Відповідно до рішення Вченої ради КПІ ім. Ігоря Сікорського та наказу ректора з 01.07.2022 кафедра теплотехніки та енергозбереження навчально-наукового інституту енергозбереження

та енергоменеджменту приєднана до кафедри теплоенергетики навчально-наукового інституту атомної та теплової енергетики (НН ІАТЕ). Новостворена кафедра має назву теплової та альтернативної енергетики.



Рисунок 4 – Підручники та монографії, опубліковані викладачами ІЕЕ (2011–2022)

Станом на початок 2022 р. в Україні навчання за напрямком «Енергоменеджмент» здійснюється:
 - за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка, та електромеханіка» для бакалаврів – за 18 освітніми програмами, для магістрів – за 17 освітніми програмами;
 - за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» для бакалаврів – за 10 освітніми програмами, для магістрів – за 9 освітніми програмами.

За таблицею відповідностей старих переліків спеціальностей (2006, 2010) новому (2015) спеціальність «Енергетичний менеджмент» на теперішній час відповідає спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Освітні програми розроблені для підготовки фахівців, здатних розв’язувати завдання у сфері підвищення енергетичної ефективності в усіх галузях промисловості та житлово-комунальної сфери; системно аналізувати проблеми тепло- електроенергетики та суміжних галузей, впроваджувати новітні технології; розробляти та впроваджувати системи енергетичного менеджменту згідно ISO 50001; якісно та кваліфіковано проводити енергетичні аудити, спираючись на вимоги міжнародних стандартів.

Дипломні проекти студентів мають високий науково-технічний рівень та актуальну тематику, відбувається збільшення кількості реальних дипломних проектів за вихідними даними підприємств та організацій. Виконання дипломних проектів та магістерських дисертацій здійснюється з використанням сучасних засобів комп’ютерної техніки та програмних комплексів, таких як MathCad, MatLab, AutoCad, Power Factory, Retscreen, DesignBuilder, Audytor OZC та ін.

Лабораторна база для навчання студентів-енергоменеджерів

Вивчення навчальних дисциплін згідно освітньої програми забезпечується за рахунок (рис. 5):

- лабораторії технологій енергозабезпечення (створена разом з компанією Vaillant Group, рис. 5а);
- лабораторії монтажу та експлуатації електроустаткування;
- лабораторії електричних апаратів (рис. 5б);
- лабораторії споживачів електричної енергії;
- лабораторії з теоретичних основ теплотехніки;
- лабораторних стендів в Центрі підготовки енергоменеджерів (лабораторія ресурсо- та енергозбереження, рис. 5в) та ін.

За останні роки створено науково-дослідну (експериментальну) інтерактивну лабораторію діагностування експлуатаційних матеріалів в енергетиці та транспорті (наказ ректора ННУ/257/2021 від 29.11.2021 р.) та відкрито лабораторію Viessmann для виконання досліджень енергетичних характеристик джерел енергії та їх комбінованої роботи з альтернативними джерелами.



Рисунок 5 – Лабораторна база ІЕЕ для навчання студентів-енергоменеджерів

Співпраця із Службою енергоменеджменту в рамках навчального процесу

У ІЕЕ існує позитивний досвід співпраці викладачів і студентів із Службою енергоменеджменту КПІ ім. Ігоря Сікорського для підвищення якості освітніх послуг в сфері енергетики. Кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського включає 32 навчальних корпуси, 20 гуртожитків, спорткомплекс, центр культури і мистецтва, бібліотеку, а також зовнішні інженерні комунікації. Під час викладання спеціальних дисциплін студенти ІЕЕ мають змогу виконувати експериментальні дослідження на реальних об'єктах, а переддипломну практику проходять у СЕМ, адже об'єкти студмістечка представляють собою дослідний майданчик для різноманітних досліджень. В ході виконання лабораторних практикумів студенти виконують інструментальні виміри з використанням спеціалізованого обладнання: вимірюють теплові потоки, освітленість на робочих поверхнях, концентрацію CO₂, проводять тепловізійну зйомку, складають температурні карти та ін. Як показує досвід, створення умов для деталізованого збору вихідних даних, проведення інструментальних вимірів, побудови енергобалансів, вивчення характеристик роботи обладнання на об'єктах студмістечка дозволяє підвищити зацікавленість студентів під час викладання дисциплін та покращити рівень дипломних проектів і магістерських дисертацій.

Підготовка молодих науковців

В КПІ ім. Ігоря Сікорського постійно здійснюється підготовка науково-педагогічних кадрів через докторантуру за спеціальностями 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 144 «Теплоенергетика» (відповідають спеціальності 05.14.01 «Енергетичні системи та комплекси» згідно наказу МОНУ від 06.11.2015 р. №1151). Викладачі та науковці ІЕЕ підтримують тісні наукові зв'язки з багатьма навчальними, академічними, науково-дослідними та галузевими інститутами України, де пошукачі виконують дисертації з зазначених спеціальностей. У 2000 році було створено спеціалізовану вчену раду К 26.002.20, а у 2014 році відповідно до наказу МОН України від 15 квітня №455 вона набула статусу докторської. Вчена рада Д 26.002.20 з 15.04.2014 до 31.12.2021 була єдиною в Україні із захисту докторських дисертацій за спеціальністю 05.14.01 «Енергетичні системи та комплекси», за цей період проведено захисти 4 докторських та 14 кандидатських дисертацій

Співробітники університету за результативні розробки й дослідження, кращі публікації в наукових журналах, що індексуються в наукометричних базах Scopus і Web of Science, отримують визнання та винагороду. Зокрема, представники Інституту енергозбереження та енергоменеджменту неодноразово ставали переможцями конкурсу "Молодий викладач-дослідник" (рис. 6). Це свідчить не лише про відмінну підготовку фахівців на базі інституту, але й про зацікавленість обдарованої молоді проблемами енергетичної безпеки та енергоефективності України.



*Рисунок 6 – Викладачі - переможці конкурсу «Молодий викладач-дослідник»:
Закладний Олег Олександрович (2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014)
Веремійчук Юрій Андрійович (2016, 2018, 2019, 2020, 2021);
Дерев'яно Денис Григорович (2017, 2018, 2019, 2020, 2021);
Ярмолюк Олена Сергіївна (2021); Опришко Віталій Павлович (2019)*

Професорсько-викладацький склад інституту забезпечує високий рівень навчального процесу з урахуванням сучасних вимог, проте зберігаючи традиції та специфіку інституту. Науково-педагогічні працівники КПІ ім. Ігоря Сікорського щороку проходять рейтингування діяльності, а також відбуваються масштабні опитування студентів щодо якості викладання дисциплін, що обов'язково враховується під час планування педагогічного навантаження.

Викладацький колектив кафедр постійно поповнюється за рахунок талановитих випускників і складається із вчених, які активно займаються науковою і практичною діяльністю. На кафедрах створюються наукові і навчальні лабораторії, які відповідають потребам економіки країни та запитам від роботодавців. Таким чином, НН ІЕЕ має достатньо високий науковий потенціал, наукові школи, навчальну базу та професорсько-викладацький колектив. За останні роки викладачі ІЕЕ, що навчають

енергоменеджерів, ставали лауреатами багатьох конкурсів і премій, стипендіатами Кабінету Міністрів України, а також тричі отримували Премію Президента України для молодих учених:

1) в 2016 р. – робота «Підвищення ефективності енергозабезпечення кінцевого споживача шляхом саморегулювання», автори: Ю. Веремійчук (КПІ ім. Ігоря Сікорського); І. Гончаренко (ІЕД НАН України); О. Лисенко (ІТТФ НАН України); Г. Черкашина (НТУ «ХП»);

2) в 2020 р. – робота «Науково-технічні та управлінські підходи до підвищення енергоефективності будівель», автори: О. Шевченко, Н. Буяк, І. Суходуб (КПІ ім. Ігоря Сікорського) та старший науковий співробітник Інституту технічної теплофізики НАН України І. Божко (ІТТФ НАН України);

3) в 2021 р. – робота «Науково-методологічні засади забезпечення енергоефективності будівель шляхом впровадження ефективних систем теплопостачання й теплового захисту», автори І. Білоус (КПІ ім. Ігоря Сікорського), О. Недбайло (ІТТФ НАН України), А. Чейлитко (ЗНУ), Г. Кошлак (ІФНТУНГ).

У 2021 році викладач кафедри електропостачання отримав премію Верховної ради за роботу «Підвищення ефективності кінцевого споживання енергії соціально-важливими користувачами (на прикладі найбільш енергоємних споживачів України: населення та металургії)», колектив авторів: В. Гоцуленко (ІТТФ НАН України), О. Бондарь (Інститут електродинаміки НАН України), Х. Козак (НТУ «Львівська політехніка»), В. Опришко (НН ІЕЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського).

Протягом всього періоду діяльності кафедри електропостачання проводиться активна наукова робота, її результати представлені науковою школою «Енергетичний менеджмент інтелектуальних енергоефективних систем (Smart Grid) забезпечення електричною енергією» (під керівництвом наукового керівника, професора С.П. Денисюка) та чотирма науковими групами, котрі забезпечують розвиток основних наукових напрямів та зміцнення зв'язків з провідними міжнародними науковими установами та організаціями [13].

Важливим та актуальним напрямком роботи є залучення фахівців університету до гармонізації міжнародних стандартів з енергоефективності з нормативною базою України, а також розробка освітніх програм для підвищення кваліфікації енергоменеджерів у відповідності з вимогами стандартів. Викладачі НН ІЕЕ в різні роки брали активну участь у створенні великої кількості державних стандартів України в сфері енергозбереження та енергоменеджменту за напрямками: загальні питання енергетики, енергетичний менеджмент та енергетичний аудит, енергетичне маркування, керування енергетичними системами та їх автоматизація, енергоефективність будівельного фонду, енергетична сертифікація.

Окремі викладачі є членами редколегій фахових вітчизняних та закордонних видань. Щороку викладачі університету оформлюють авторські свідоцтва та патенти. На постійній основі відбувається підвищення кваліфікації викладачів (в міжнародними програмами UNIDO, GIZ, USAID та ін.) та міжнародне співробітництво.

Міжнародне співробітництво

ІЕЕ брав активну участь у міжнародних проектах за програмами ЄС 7 РП, Tacis, Intas, Inco-Soperticus, в тому числі українсько-норвезькому співробітництві з вищої освіти в інтересах сталого енергетичного розвитку. Позитивний досвід міжфакультетської співпраці студентів та викладачів КПІ ім. Ігоря Сікорського було отримано в рамках участі у конкурсі «Енергоефективні університетські містечка», яка була реалізована у рамках Проекту USAID «Реформа міського теплозабезпечення в Україні». Близько 40 студентів та викладачів працювали в групах (технічна, екологічна, економічна, PR-група) та виконували різнопланові завдання відповідно до умов конкурсу. В ході роботи студенти та викладачі мали можливість спілкування та обміну досвідом із університетом-партнером з США (University of California, Berkeley).

У 2015 р. за ініціатииви КПІ ім. Ігоря Сікорського розпочав діяльність міжнародний проект UNIDO/GEF UKR ІЕЕ «Впровадження стандарту систем енергоменеджменту в промисловості України». В рамках проекту ЮНІДО, національними партнерами в Україні створено «Центр ресурсоефективного та чистого виробництва». Проект UKR ІЕЕ реалізує Організація Об'єднаних націй з промислового розвитку (ЮНІДО) за фінансової підтримки глобального екологічного фонду (ГЕФ). Інститут енергозбереження та енергоменеджменту разом з Міністерством економічного розвитку і торгівлі, Державним агентством енергоефективності та енергозбереження, Міністерством екології та природних ресурсів, є партнером Проекту UKR ІЕЕ в Україні. Метою проекту є допомога Уряду України організувати впровадження процедур сталого та ефективного енерговикористання у промисловості. Досягнення такої мети передбачається шляхом поширення концепції індустріальної енергетичної ефективності за допомогою впровадження систем енергоменеджменту відповідно до міжнародних стандартів серії ISO.

Підвищення кваліфікації фахівців у сфері енергоефективності за міжнародними освітніми проектами – важливий напрям просвітницької діяльності ІЕЕ. В рамках співпраці із німецьким товариством міжнародного співробітництва GIZ та Мінрегіонбудом України в 2010-2015 роках було проведено цикл триденних семінарів з розбудови енергетичного менеджменту для представників територіальних громад в багатьох містах України (Харків, Запоріжжя, Севастопіль, Київ, Дніпро, Донецьк та ін.).

ІЕЕ брав участь у реалізації проєкту «Україна-Норвегія» «Перепідготовка і соціальна адаптація військовослужбовців та членів їх сімей в Україні», що реалізується за участі Університету Нурланда (м. Бодо, Норвегія) та Міжнародного фонду соціальної адаптації (Україна, м. Київ). Викладачі кафедри Ярмолюк О.С., Чернявський А.В., Веремійчук Ю.А., Закладний О.О., Прокопенко В.В., Шовкалюк М.М. проводили лекційні та практичні заняття для військовослужбовців та членів їх сімей за курсом «Ресурсозберігаючі технології».

Співробітництво кафедри у напрямку зарубіжного партнерства є довгостроковим та підтримується протягом декількох років. З 2013 року відмічається посилення діяльності ІЕЕ за даним показником. Нижче представлено перелік трьох програм з угодами про довгострокове міжнародне співробітництво:

1) Співробітництво за програмою Eurasia за підтримки Норвезького Центру з міжнародного співробітництва у вищій освіті (SIU), проєкт «Україно-норвезьке співробітництво у вищій освіті для сталого розвитку енергетики», СРЕА-2010/10050 є білатеральною угодою з університетом Телемарк, Норвегія. Особливою перевагою проходження стажування варто відзначити наявність великої кількості студентів із різних країн світу та відповідно, з'являється можливість побачити культуру та традиції народів світу, дізнатись про сучасні підходи до навчального процесу, оскільки до проведення лекцій залучені викладачі вищих навчальних закладів з різних країн.

2) Співробітництво за програмою Tempus IV, проєкт CENEAST – Модернізація навчальних програм у сфері містобудування в країнах східноєвропейського добросусідства. У складі консорціуму 10 партнерів з 5 країн.

3) Співробітництво за сьомою рамковою програмою ЄС, проєкт PROMITHEAS-4: трансфер знань у сфері енергоефективності та пом'якшення змін клімату (ENV – Cooperation, N265182). Включно з НН ІЕЕ у складі консорціуму 16 партнерів з 12 країн.

ІЕЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського єдиним від України ввійшов до числа членів Міжнародного Енергетичного суб-альянсу університетів «Шовкового шляху» (17–18 січня 2018 р. у Міжнародному конференц-центрі м. Сіань, КНР).

В ІЕЕ в 2019–2020 вперше реалізовано проєкт Німецької служби академічних обмінів (DAAD), за яким група з 15 магістрантів кафедри електропостачання у супроводі викладача Чернецької Ю.В. з метою практично-орієнтованої та новітньої освіти інженерів-електротехніків виконали навчальну програму у двох університетах прикладних наук Німеччини – FH Dortmund та Hochschule Hamm-Lippstadt.

У червні 2019 р. в ІЕЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського проводилась перша Міжнародна освітньо-практична літня школа англomовного викладання за темою «Інноваційні сталі енергетичні системи та енергоефективний розвиток». Літня школа проводилась в рамках виконання завдань проєкту «Норвезько-Українське співробітництво...» між КПІ ім. Ігоря Сікорського та Університетом Південно-Східної Норвегії, який фінансується Програмою Євразія Норвезького Агентства з міжнародного співробітництва та підвищення якості вищої освіти (Diku). Метою Літньої школи є підвищення якості навчання, освітнього та наукового рівня знань студентів, розвитку їх творчого потенціалу, розширення зв'язків (рис. 7).



Рисунок 7 – Міжнародна літня школа англomовного викладання в ІЕЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського

Міжнародна академічна мобільність

Студенти кафедри можуть навчатися або стажуватися за програмою ERASMUS+ в Німеччині, Польщі, Франції, Норвегії та інших країнах, а також брати участь у програмі подвійного диплому та у вітчизняних і міжнародних науково-дослідних проєктах.

Останніми роками відбулися гостьові лекції закордонних професорів для студентів і аспірантів ІЕЕ:

- Ришард Стржелецьки, Конрад Швірські (Польща);

- Бернт Лі, Карлос Пфайфер, Канага Саба Пати Мильваганам, Франціско Гонзалес-Лонгат (Норвегія);

- Гейн Йоахім Опітс (Німеччина).

За останні роки отримала широкий розвиток міжнародна мобільність – наші студенти та аспіранти мають можливість навчатися в провідних навчальних закладах 14 країн. Наші студенти та аспіранти мають можливість навчатися в провідних навчальних закладах 14 країн (Іспанія, Італія, КНР, Корея, Литва, Люксембург, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Польща, Португалія, Туреччина, Фінляндія, Франція).

Починаючи з 2010 року 107 студентів-енергоменеджерів навчалися за різними програмами, 49 з яких в рамках академічної мобільності були в Норвегії, а 9 – у Польських університетах та 9 – КНР.

В рамках академічної мобільності з 2014 р. в ІЕЕ навчалось 42 студенти та аспіранти з 18 країн (Азербайджан, Алжир, В'єтнам, Гана, Гвінея, Грузія, Йорданія, Ірак, Іспанія, КНР, Лівія, Нігерія, РФ, Сенегал, США, Сьєрра-Леоне, Туреччина, ФРН), у т.ч. по шість з Алжиру та КНР, по п'ять з Азербайджану, Іраку та Нігерії.

З 2019 року в НН ІЕЕ діє програма подвійного диплому спільно з Варшавським технологічним університетом / Warsaw university of technology (WUT) у рамках виконання проекту у сфері освіти «Підготовка та впровадження англомовної програми спільного навчання другого ступеня – «Електроенергетика нового покоління та енергетичні ринки». За результатами навчання студенти отримали дипломи КПІ ім. Ігоря Сікорського та WUT [13].

У 2019 р. в ІЕЕ відбулися Оксфордські дебати між команди ІЕЕ та Варшавської політехніки на тему «Переваги та недоліки впровадження джерел розосередженої генерації у енергетичних системах Польщі та України» (Advantages and disadvantages of renewables implementation in energy systems of Poland and Ukraine). Принципи дебатів опираються на традиції британської Палати громад. Учасниками дебатів стали студенти 2–3 курсів кафедри електропостачання ІЕЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського, їм опонували студенти 3 курсу Варшавського технологічного університету (рис. 8).



Рисунок 8 – Оксфордські дебати між командами ІЕЕ та Варшавської політехніки

Співпраця з провідними організаціями

Більше 20 років силами викладачів та студентів-енергоменеджерів проводяться енергоаудити житлових і громадських будівель Солом'янського району м. Києва. В рамках виконання договору про співробітництво між Управлінням житлово-комунального господарства Солом'янської районної в місті Києві державної адміністрації та ІЕЕ за 2017–2019 рр. виконано енергетичні аудити на 97-ми об'єктах: школах, дошкільних закладах, ОСББ, в подальшому студенти публічно захищають курсові проекти з енергетичного аудиту (рис. 9). Проведення енергоаудиту та аналіз ефективності енергоспоживання наскрізно включені в програми підготовки на всіх освітніх рівнях з акцентом на поглиблення рівня аналізу за рахунок розвитку використання спеціалізованого програмного забезпечення і моделювання енергетичного стану об'єктів.



Рисунок 9 – Публічний захист курсових проєктів з енергетичного аудиту в Солом'янській РДА м. Києва

У рамках співпраці з Українською асоціацією якості магістри кафедри можуть отримати сертифікат «Енергоменеджера» чи «Енергоаудитора» Європейської асоціації якості.

Для підтримки зв'язків з роботодавцями для студентів у 2021 р. у НН ІЕЕ запроваджено **дуальну освіту** спільно з ПрАТ «ДТЕК Київські регіональні електромережі». Дуальний підхід є надзвичайно прогресивним і широко використовується в освітньому процесі в усьому світі. Студенти, котрі навчаються за даною програмою, мають змогу окрім навчання також здобути професійні навички та компетентності на робочих місцях у провідних енергетичних компаніях України. Термін підготовки – 1 рік.

Здійснюється успішна співпраця з кафедрою цільової підготовки НАН України: виконуються спільні наукові дослідження, аспіранти та магістри кафедри слухають курс лекцій «Моніторинг параметрів режимів роботи електроенергетичних систем», викладання якого здійснює академік НАН України Б.С. Стогній.

2021 р. і перспектива. За останні роки в Україні введено в дію нові закони та внесено зміни в існуючі: «Про енергетичну ефективність будівель» (№2118-VIII від 3.08.2022), «Про Фонд енергоефективності» (№2095-VIII), «Про внесення змін до деяких законів України щодо створення умов для запровадження комплексної термомодернізації будівель» (№2392-IX від 09.07.2022), «Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації» (327-VIII від 01.01.2022) та ін.

Для реалізації завдання підвищення енергоефективності в усіх секторах економіки Україна потребує висококваліфікованих фахівців, котрі повинні мати необхідні знання та компетенції для того, щоб в майбутньому працювати у організаціях, що займаються:

- впровадженням системи енергетичного менеджменту відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 50001 на підприємствах, організаціях і в територіальних громадах,
- розробкою і виконанням місцевих енергетичних планів міст та програм енергоефективності,
- розробкою та реалізацією схем енергопостачання міст та підприємств,
- впровадженням енергоефективних технологій, використання засобів розосередженої генерації,
- енергоаудитами та енергетичною сертифікацією за національними методиками розрахунків,
- побудовою розумних систем обліку, керування та управління (Smart-технологій).

Створювати умови для всебічного професійного, інтелектуального, соціального та творчого розвитку особистості в освітньо-науковому середовищі – це основна задача і стратегія університету.

Медіа-компанія Forbes Україна 13 квітня 2021 р. опублікувала список 100 найкращих факультетів українських ВУЗів: у чотирьох номінаціях одним з найкращих виявився КПІ ім. Ігоря Сікорського, а Інститут енергозбереження та енергоменеджменту (єдиний серед вузів України енергетичного профілю), потрапив у ТОП 10 Інститутів/факультетів промисловості.

ІЕЕ пройшов складний шлях від моменту заснування, а з 10.11.2021 р., відповідно до наказу ректора КПІ ім. Ігоря Сікорського № НУ/245/2021, перейменованій у навчально-науковий інститут енергозбереження та енергоменеджменту (НН ІЕЕ).

На сьогодні в структуру НН ІЕЕ входить 4 кафедри (рис. 10): електропостачання (ЕП); автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів (АЕМК); геоінженерії (ГІ); охорони праці, промислової та цивільної безпеки (ОПЦБ), а також 2 науково-дослідні центри та 3 лабораторії: Центр підготовки енергоменеджерів, Науково-дослідний центр енергоощадних імпульсно-хвильових конструкцій і технологій та навчальних систем, Науково-дослідна (експериментальна) інтерактивна лабораторія діагностування експлуатаційних матеріалів в енергетиці та транспорті, Навчально-наукова лабораторія термомолекулярної енергетики, Навчально-наукова лабораторія ресурсо- та енергозбереження.



Рисунок 10 – Структура НН ІЕЕ

Гірничий факультет, спадкоємцем якого є НН ІЕЕ, був заснований у 1946 році для підготовки інженерних кадрів для відбудови та становлення промисловості України в тяжкі повоєнні роки [13]. Виконання проектних і будівельних робіт з відновлення будівель, пошкоджених внаслідок військової агресії Російської Федерації, з урахуванням діючих вимог енергоефективності також потребуватиме великої кількості спеціалістів (програма буде реалізуватися в Україні через Фонд енергоефективності). Крім того, виконання національних планів, програм і стратегій щодо зменшення енергетичної залежності держави вимагатиме діяльності багатьох висококваліфікованих фахівців. Тому і через 25 років після відкриття спеціальність «Енергетичний менеджмент» є надзвичайно актуальною, а випускники ІЕЕ – затребуваними на ринку праці.

Студентське життя

У 1974 році були введені в експлуатацію навчальний корпус № 22 (рис. 11) і факультетський гуртожиток № 16 (рис. 12), де навчаються і проживають наші студенти. НН ІЕЕ тісно співпрацює зі студентською радою, допомагає у вирішенні соціальних і навчальних питань. Щоб урізноманітнити студентське життя, організуються культурно-масові заходи: «Містер та Міс ІЕЕ», «День Першокурсника», «День ІЕЕ», «Спартакіада ІЕЕ», «Битва факультетів», за сприяння Служби енергоменеджменту проводяться «Тижні енергоефективності» в КПІ ім. Ігоря Сікорського.



Рисунок 11 – Навчальний корпус №22 НН ІЕЕ (м. Київ, вул. Борщагівська, 115)



Рисунок 12 – Студентський гуртожиток №16 НН ІЕЕ (м. Київ, вул. Олекси Тихого, 3)

Студенти денної форми навчання мають можливість отримувати академічну стипендію. Крім того, студенти, що мають видатні наукові, спортивні здобутки, або беруть активну участь у студентському самоврядуванні, можуть отримувати іменні стипендії та премії. Студенти денної форми навчання мають можливість отримати військову підготовку та військове звання. Також студенти, що на відповідному рівні володіють іноземною мовою, можуть проходити навчання за міжнародними програмами обміну або навчитися за програмою подвійного диплому. Для всебічного і вільного розвитку особистості студента НН ІЕЕ спрямовує свою діяльність за різними напрямками: науково-дослідницький, навчально-виховний, культурний, спортивний, зовнішнє співробітництво тощо.

Студентські наукові гуртки, що функціонують в НН ІЕЕ:

- «Геотрон» (керівник д.т.н., проф. Зайченко С.В.),
- «Електромеханічні та мехатронні системи» (керівник к.т.н., доц. Лістовщик Л.К.),
- «Потенціал» (керівник ст. викл. Дубовик В.Г.),
- «Smart Grid системи з джерелами розосередженої генерації» (керівник зав. каф. Дерев'яно Д.Г.),
- «Цифрова енергетика» (керівник д.т.н., проф. Гребченко М.В.),
- «Екомайнінг» (керівник д.т.н., доц. Тверда О.Я.),
- «Екологічний менеджмент природоохоронної діяльності у сфері енергетики та гірництва» (керівник д.п.н., проф. Кофанова О.В.),
- загально університетський гурток соціо-гуманітарного спрямування «KPI CyberSport» (керівник к.т.н., доц. Данілін О.В.)

Всеукраїнська олімпіада з енергетичного менеджменту та конкурси студентів-науковців

Щороку проводиться Всеукраїнська олімпіада зі спеціальностей «Електротехнічні системи електроспоживання» та «Енергетичний менеджмент». За три дні олімпіади учасники проводять основний тур змагання, мають можливість ознайомитися із столицею та сходити на екскурсію до лабораторій ІТТФ НАНУ, відвідали технічний музей НТУУ «КПІ» та музей космонавтики. Олімпіада з енергетичного менеджменту на сучасному етапі розвитку енергетики має особливе значення тому, що пропагує ідеї енергозбереження, ощадного використання природних ресурсів, впровадження альтернативних та відновлювальних джерел енергії. Щороку до проведення олімпіади у якості спонсорів приєднуються провідні компанії, що працюють на енергетичному ринку: MITSUBISHI ELECTRIC, WILO, HERZ, Viessmann, Німецьке товариство міжнародного співробітництва GIZ та ін., завдяки яким переможці та учасники олімпіади отримують цінні подарунки та грошові премії від компаній-спонсорів.

Студенти НН ІЕЕ щорічно стають лауреатами та переможцями різних Всеукраїнських фахових конкурсів студентів та молодих вчених, отримують премії та відзнаки. Переможницею хакатону «Як зацікавити дівчат енергетикою» з проектом «Енерго-сім'я» стала студентка групи ОЕ-01мп Гілевич Катерина. За роботи «Оцінка стану електромагнітної сумісності та підвищення якості електроенергії при використанні пристроїв силової електроніки», виконану студентами Ершенгеном Н.Е. та Бойко І.Ю. (2015 р.), та «Аналіз мультиагентних систем керування споживачами електроенергії в локальних інтелектуальних електромережах», виконано Таргонським В.А. (2018 р.), отримано грамоти Президії НАН України. Студентка Бойко Тетяна з групи ОТ-01мн на Міжнародному конкурсі студентських наукових робіт «Black Sea Science 2022» отримала Диплом I ступеня за науково-дослідну роботу на тему: «Influence of heating and ventilation modes on the energy consumption of university educational buildings under quarantine conditions in Ukraine». Магістри та аспіранти НН ІЕЕ С. Докшина, Д. Яковлев, Я. Сорочинський, Р. Ващишин в 2022 р. стали фіналістами Всеукраїнського конкурсу «Інтелект молоді. Рациональне природокористування та новітні енергоефективні технології». Ця обдарована студентська молодь зростає професійно і в майбутній інженерній та управлінській діяльності впроваджуватиме в життя ідеї енергозбереження та енергоменеджменту.

Організація конференцій, семінарів, конкурсів

Протягом навчального року НН ІЕЕ є засновником та основним організатором щорічних конференцій для енергоменеджерів (із публікацією матеріалів наукових праць):

- 1) міжнародна конференція «Енергетичний менеджмент: стан та перспективи розвитку - PEMS»;
- 2) міжнародна конференція «Інтелектуальні енергетичні системи – ESS»;
- 3) науково-технічна конференція магістрантів ІЕЕ (за результатами дисертаційних досліджень магістрантів) імені професора В.М. Винославського;
- 4) науково-технічна конференція «Енергетика. Екологія. Людина»;
- 5) аспірантські читання імені професора А.В. Праховника»;
- 6) постійно діючий семінар НАН України: «Системи енергетичного менеджменту»

Започатковано щорічний всеукраїнський з міжнародною участю конкурс наукових робіт студентів і молодих вчених «Інтелект молоді. Рациональне природокористування та новітні енергоефективні технології».

В НН ІЕЕ видаються два наукових фахових журнали категорії Б «Енергетика: економіка, технології, екологія» (4 рази на рік) та «Геоінженерія» (2 рази на рік).

Працевлаштування і наші випускники

За спеціальністю «Енергетичний менеджмент» готуються фахівці для електроенергетичного та паливно-енергетичного комплексів, які здатні розробляти, проектувати та експлуатувати енергетичні комплекси та системи, інтегровані системи енергопостачання, створювати сучасні системи енергетичного менеджменту; працювати за сучасними енергозберігаючими технологіями; проводити моніторинг екологічного та енергетичного стану промислових підприємств та організацій на основі широкого застосування інформаційних технологій і сучасних вимірювальних приладів. Серед випускників є держслужбовці вищої категорії, топ-менеджери провідних світових та українських енергетичних корпорацій та компаній. Відсоток працевлаштованих випускників, які навчалися за бюджетною формою фінансування (за останні 5 років) становить 100 %, що говорить про сьогоденний попит спеціалістів.

Велика кількість випускників ІЕЕ працюють на керівних посадах:

- в державних установах, міністерствах і відомствах, наукових і проектних інститутах та фірмах, які вирішують проблеми енергозбереження та займаються енергоаудитом;
- у організаційних відділах по забезпеченню енергопостачання та енергозберігаючих технологій;
- на муніципальних об'єктах незалежно від форм власності, в центральних/ місцевих органах влади;
- на промислових підприємствах, в енергетичних компаніях у відділах головного енергетика;
- у фірмах, які займаються інженерно-консультаційними послугами в галузі енергетичних технологій та систем, у інвестиційних компаніях з фінансування енергоефективних проєктів;
- у службах енергоменеджменту установ та організацій.

Наші випускники працюють також в провідних організаціях: Фонді енергоефективності, Інституті електродинаміки НАН України, Інституті загальної енергетики НАН України, Державному агентстві з енергетичної ефективності та енергозбереження України, Національній енергетичній компанії «Укренерго», Національній комісії, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики та комунальних послуг України, Державній інспекції з енергетичного нагляду за режимами споживання електричної та теплової енергії, ДП «Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» та ін.

Наші спеціалісти здатні вирішувати найскладніші питання безпосередньо пов'язані із функціонуванням підприємств і на сьогоднішній день вони працюють у таких компаніях як: ДП НАЕК Енергоатом, ДТЕК, іС consultants, ПАТ «Оболонь», ТОВ «Фоззі-фуд», ТОВ «Київська енергетична будівельна компанія», ПАТ «Карлсберг Україна; HERZ Armaturen; та ін.

НН ІЕЕ дав путівку в життя і пишається багатьма випускниками, які працюють у сфері енергоефективності, серед яких:

- Ворфоломеев А.В. – директор Центр ресурсоефективного та чистого виробництва;
- Замулко А.І. – заступник Голови Державної інспекції енергетичного нагляду України;
- Оржель О.А. – з 2019 по 2020 рр. міністр енергетики та захисту довкілля України;
- Шукюров Азер (випуск 2021 р.) – заступник директора департаменту Міністерства екології та природних ресурсів Азербайджану та ін.
- Литвин В.І. – Голова правління Асоціації енергоаудиторів України;
- Новохацький О.А., випуск 2010 р., головний інженер ТОВ «ГЕС Груп»;
- Сміленко О.М. (випуск 2017 р.) – керівник відділу організації та контролю робіт з нормативного забезпечення та стандартизації НЕК «Укренерго»;
- Хачиньян С.В. (випускник 2006 р.) – директор компанії ТОВ «Айті-Солюшнс»;
- Шевченко О.М. – Головний енергоменеджер КПП ім. Ігоря Сікорського;
- Ладецький П.М. – начальник Управління енергетичного менеджменту та стандартизації Держенергоефективності;
- Дубина П.П. – головний спеціаліст Управління державної експертизи Департаменту технічного регулювання енергоефективності Держенергоефективності;
- Оборонов Т.Ю. – начальник відділу підтримки клієнтів та супроводу проектів Фонду енергоефективності та ін.

Висновки

НН ІЕЕ до ювілею – 25 років започаткування в Україні нової спеціальності «Енергоменеджмент» – підійшов з вагомими здобутками. НН ІЕЕ, як засновник спеціальності «Енергетичний менеджмент», пройшов довгий шлях становлення та розвитку. Важлива і почесна місія, покладена на ІЕЕ, повністю виконана. Ми продовжуємо й надалі займати лідерські позиції в Україні у здійсненні освітнього процесу у сфері енергозбереження та енергоефективності.

Список використаної літератури

1. Закон України «Про енергетичну ефективність» №1818-І від 03.08.2022. ВВР, 2022, № 2, ст.8. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text>
2. Закон України «Про Фонд енергоефективності» №2095-VIII від 3.08.2022. ВВР, 2017, №32. С.344. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2095-19#Text>
3. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» №2118-VIII від 3.08.2022. ВВР, 2017, № 33, с.359. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>
4. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо створення умов для запровадження комплексної термомодернізації будівель» №2392-IX від 09.07.2022. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2392-20#Text>
5. Постанова КМУ від 23.12.2021 р. № 1460 «Про впровадження систем енергетичного менеджменту». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1460-2021-%D0%BF#Text>
6. Розпорядження КМУ від 29.12.2021 р. №1803-р «Про Національний план дій з енергоефективності на період до 2030 року». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1803-2021-%D1%80#Text>
7. Розпорядження КМУ від 29.01.2020 № 88-р «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель у частині збільшення кількості будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії та затвердження Національного плану збільшення кількості будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/88-2020-%D1%80#Text>
8. Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання рівня досягнутої енергоефективності з використанням базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності. Загальні положення і настанова»: ISO 50006:2014– ДСТУ ISO 50006:2016 [Чинний від 2016-04-29] – К.: УкрНДНЦ, 2016. 56 с.
9. Енергозбереження. Визначення обсягів енергозбереження в організаціях: ISO 50047:2016, IDT - ДСТУ ISO 50047:2020 [Чинний від 2020-09-15]. – К.: УкрНДНЦ, 2020. 37 с.

10. Енергетична стратегія України на період до 2035 р. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України.
11. Інститут енергозбереження та енергоменеджменту. Спеціальності та кафедри: Довідник/ А.В.Праховник, І.С. Рябенко, О.І. Соловей та ін. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2001. – 240 с.
12. Праховник Артур Веніамінович. Бібліографічний покажчик // А.К. Праховник, В.В. Прокопенко, Є.М.Іншеков – Київ: НТУУ «КПІ», 2013. – 60 с.
13. Денисюк С.П. 75 славних і знаменних років навчально-науковому інституту енергозбереження та енергоменеджменту КПІ ім.Ігоря Сікорського // С.П. Денисюк, А.Л. Ган, О.В. Данілін, М.І. Сергієнко. Енергетика: економіка, технології, екологія. № 3, 2021. С.7–17.
14. Енергозбереження та пом'якшення змін клімату : посіб. для учнів загальноосвітніх навч. закл. / [Праховник А.В., Іншеков Є.М., Дешко В.І. та ін.] – К.: ТОВ «Видавництво «Телесик», 2008. – 120 с.
15. Практичні питання енергоефективності / Практичний посібник // Дешко В.І., Шовкалюк М.М., Шевченко О.М. – К.: «Майстерня реклами «План Б», 2014. – 48 с.
16. Дешко В.І. Досвід створення та функціонування системи енергоменеджменту у ВНЗ / В.І. Дешко, О.М. Шевченко, М.М. Шовкалюк, І.О. Суходуб, М.І. Сотник, Н.П. Соколова // Енергетика: економіка, технології, екологія – 2016. – №2. – С. 34–46.
17. Практичний посібник з енергозбереження для об'єктів промисловості, будівництва та житлово-комунального господарства України [заг. ред. В.М. Беленький] – Л.: Місячне сяйво, 2010. – 696 с.
18. Управління ефективністю енерговикористання у вищих навчальних закладах: монографія / [під заг. ред. В.І. Дешка] – К.: Вид-во «Політехніка», 2015. – 188 с.
19. Практичний посібник з енергетичного аудиту промислових підприємств. Консультування підприємств щодо енергоефективності – К.: GIZ, 2020. – 277 с.
20. В.В. Прокопенко, О.М. Закладний, П.В. Кульбачний. Енергетичний аудит з прикладами та ілюстраціями: Навчальний посібник. – К.: Освіта України, 2008. – 438 с

S. Denysiuk¹, Dr. Sc. (Eng.), Prof., ORCID 0000-0002-6299-3680

M. Shovkaliuk¹, Cand. Sc. (Eng.), Assoc. Prof, ORCID 0000-0002-1898-3493

¹**National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”**

KPI ON THE WAY OF FORMING AN ENERGY-EFFICIENT SOCIETY. 25 YEARS OF EXPERIENCE

Given the energy dependence of our state, the rational use of resource potential is a strategic direction for the development of the Ukrainian economy. Increasing energy efficiency is an important condition for the successful implementation of climate policy. The modern market of energy efficient services requires a significant number of trained specialists in the field of energy audit, energy management, energy consumption management, energy efficiency certification, heat and electrical engineering, process automation in industry and housing and communal services. In 2021, the Educational and Scientific Institute of Energy Saving and Energy Management (NN IEE) Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute Igor Sikorsky, since 1997 heir to the Faculty of Mining (GF), the Faculty of Mining Electromechanics and Automation (FGEMA), the Faculty of Mining Technology (GTF), celebrated 75 years since its founding. And already in the current 2022, we have another significant and pleasant event – 25 years of the creation of the specialty «Energy Management». By a joint order of the Ministry of Education and the State Committee for Energy Saving of Ukraine (No. 137/45 dated May 07, 1997), IEE was defined as the basis for training specialists in this specialty. The article reflects the main stages of the formation and development of the institute, scientific achievements, the contribution of the team to the training and advanced training of personnel and educational activities in the field of energy efficiency. NN IEE, as the founder of the «Energy Management» specialty, has gone through a long path of formation and development. IEE prepares students according to the educational programs «Energy Management and Energy-Efficient Technologies», «Systems of Supplying Consumers with Electric Energy».

Keywords: *energy management, energy efficiency, energy saving, institution of higher education, education, training of specialists.*

References

1. On the energy efficiency: Law of Ukraine №1818-I, 03.08.2022. VVR, 2022, № 2, ст.8.
2. On the energy efficiency: About the Energy Efficiency Fund » №2095-VIII, 3.08.2022. VVR, 2017, №32. С.344. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2095-19#Text>
3. On the energy efficiency of buildings: Law of Ukraine № 2118, 22.06.2017.

4. Law of Ukraine «On Amendments to Certain Laws of Ukraine Regarding the Creation of Conditions for the Implementation of Complex Thermal Modernization of Buildings» No. 2392-IX dated July 9, 2022
5. Resolution of the CMU 23.12.2021 N1460 «On the implementation of energy management systems».
6. Decree of the CMU of December 29, 2021 No. 1803-r «On the National Energy Efficiency Action Plan for the period until 2030». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1803-2021-%D1%80#Text>
7. Decree of the CMU dated 29.01.2020 No. 88-r «On the approval of the Concept of implementation of the state policy in the field of ensuring the energy efficiency of buildings in terms of increasing the number of buildings with a near-zero level of energy consumption and approving the National Plan for increasing the number of buildings with a near-zero level of energy consumption».
8. Energy management systems. Measuring the level of energy efficiency achieved using baseline levels of energy consumption and energy efficiency indicators. General provisions and guidelines.: ISO 50006:2014, IDT – DSTU ISO 50006:2016. – [Effective from 2016-04-29]. – К.: SE «UkrNDNC», 2016. – 56 p.
9. Energy conservation. Determination of energy savings in organizations: ISO 50047:2016, IDT - DSTU ISO 50047:2020. [Effective from 2020-09-15]. – К.: SE UkrNDNC, 2020. – 37 p.
10. Energy strategy of Ukraine for the period until 2035. Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine.
11. Institute of Energy Saving and Energy Management. Specialties and departments: Directory / Composition: A.V. Prakhovnyk, I.S. Ryabenko, O.I. Solovei et al. – К.: IVC «Polytechnic PH», 2001. – 240 p.
12. Prakhovnyk Artur Veniaminovich. Bibliographic index / A.K. Prakhovnyk, V.V. Prokopenko, E.M.Inshekov – Kyiv: NTUU «KPI», 2013 – 60 p.
13. 75 glorious and significant years of the educational and scientific institute of energy conservation and energy management of Igor Sikorsky KPI / S.P. Denysiuk, A.L. Gan, O.V. Danilin, M.I. Sergiyenko. Energy: economy, technologies, ecology. N. 3, 2021. P. 7–17.
14. Energy conservation and climate change mitigation: manual. for students of general education. closing / [A.V. Prakhovnyk, E.M. Inshekov, V.I. Dешko. etc.] – К.: Telesyk Publishing House, 2008. – 120 p.
15. Practical issues of energy efficiency / Practical manual // Dешko V.I., Shovkalyuk M.M., Shevchenko O.M. – К.: «Plan B advertising workshop», 2014. – 48 p.
16. Dешko V.I. Experience in the creation and functioning of the energy management system in universities / V.I. Dешko, O.M. Shevchenko, M.M. Shovkalyuk, I.O. Sukhodub, M.I. Sotnyk, N.P. Sokolova // Energy: economy, technologies, ecology. – 2016. – №2. – P. 34–46.
17. Practical manual on energy saving for objects of industry, construction and housing and communal services of Ukraine [general. ed. V.M. Belenky] – L.: Moonlight, 2010. – 696 p.
18. Management of the efficiency of energy use in higher educational institutions: monograph / I.Yu. Bilous, V.I. Dешko, I.O. Sukhodub, O.M. Shevchenko, M.M. Shovkalyuk; under general editorship V.I. Dешka. – К.: Polytechnic Publishing House, 2015. – 188 p.
19. Practical manual on energy audit of industrial enterprises. Consulting enterprises on energy efficiency – К.: GIZ, 2020. – 277 p.
20. V.V. Prokopenko, O.M. Zakladny, P.V. Kulbachny. Energy audit with examples and illustrations: Study guide. – К.: Education of Ukraine, 2008. – 438 p.

Надійшла 3.01.2023

Received 3.01.2023