

Київський університет імені Бориса Грінченка

ПАВЛЕНКО ОЛЬГА ВЯЧЕСЛАВІВНА

378.22.01/.09:621.3](73)(043.3)

**ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ З ЕЛЕКТРОНІКИ
У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ США**

13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук



Київ – 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ.

Науковий керівник:

доктор педагогічних наук, професор,
дійсний член (академік) НАПН України
Сисоєва Світлана Олександрівна,
Національна академія педагогічних наук України,
відділення загальної педагогіки та філософії освіти,
академік-секретар.

Офіційні опоненти:

доктор педагогічних наук, доцент
Батечко Ніна Григорівна,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
завідувач кафедри вищої та прикладної математики;

кандидат педагогічних наук, доцент
Стойка Олеся Ярославівна,
Ужгородський національний університет,
доцент кафедри іноземних мов.

Захист відбудеться 02 березня 2021 року о 13 год. 30 хв. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.133.06 у Київському університеті імені Бориса Грінченка за адресою: 04053, м. Київ, вул. Бульварно-Кудрявська, 18/2.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Київського університету імені Бориса Грінченка (04212, м. Київ, вул. Маршала Тимошенка, 13-Б) та на сайті kubg.edu.ua.

Автореферат розіслано «29» січня 2021 року.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



М. В. Братко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. В умовах стрімкого соціально-економічного та технологічного розвитку країн світу важливого значення набуває технічна освіта, зокрема в галузі електроніки та телекомунікацій. Це пояснюється тим, що прогрес людства значною мірою пов'язаний із найдинамічнішою галуззю техніки у світі – електронікою, з впровадженням наноелектронних технологій, удосконаленням електронних приладів та пристроїв тощо. Варто зазначити, що в цій сфері перші позиції посідають США. У зв'язку з цим важливого значення набуває дослідження професійної підготовки фахівців з електроніки в закладах вищої освіти США задля врахування цього досвіду в Україні.

Стратегічні напрями розвитку сучасної освіти в Україні відображено в законодавчих і нормативних документах, а саме в Законах України «Про вищу освіту» (2014), «Про основні засади інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» (2007), «Про національну програму інформатизації» (1998); питання реформування системи вищої освіти відображені в указах президента «Про національну доктрину розвитку освіти України у XXI столітті» (2002), «Про національну стратегію розвитку України на 2012–2021 роки» (2013); наказах Міністерства освіти і науки України «Про затвердження плану дій щодо забезпечення якості вищої освіти України та її інтеграції в європейське і світове освітнє співтовариство на період до 2010 року» (2007), «Про запровадження у вищих навчальних закладах України кредитно-трансферної системи» (2009); постанові Кабінету міністрів України «Про затвердження національної рамки кваліфікацій» (2011). Необхідність активізації наукової діяльності та поглиблення її взаємодії з навчальним процесом в університетах підкреслюється в Законі України про «Про наукову і науково-технічну діяльність» (2016), постанові Кабінету міністрів України «Про затвердження державної цільової науково-технічної та соціальної програми «Наука в університетах» на 2008-2017 роки (2007).

Теоретичні й методичні засади сучасної професійної підготовки фахівців у закладах вищої освіти розглядають українські науковці в таких аспектах, як: філософія освіти (В. Андрущенко, В. Кремень, В. Огнев'юк, П. Саух); компетентнісна освіта (В. Луговий, Л. Хоружа); теоретико-методологічні засади неперервної професійної освіти (С. Гончаренко, С. Сисоєва); тенденції розвитку транснаціональної вищої освіти (Н. Авшенюк), генезі змісту фахової підготовки здобувачів вищої освіти в закладах вищої освіти (Н. Батечко, С. Заскалета, Г. Лебедь).

Значний внесок у розвиток методології порівняльної педагогіки внесли українські дослідники О. Локшина, Л. Пуховська, А. Сбруєва, а також зарубіжні вчені П. Бродфут (P. Broadfoot), М. Брей (M. Bray), Б. Адамсон (B. Adamson) та М. Менсон (M. Mason), Л.Е. Сатер (L.E. Suter), Е. Сміт (E. Smith), Б. Денман (B. D. Denman), К. Мунді (K. Mundy), К. Бікмор (K. Vickmore), Р. Хейхоу (R. Hayhoe), М. Мадден (M. Madden) та К. Маджіді (K. Madjidi).

Розвиток освіти в США вивчали вітчизняні дослідники за такими напрямками: трансформаційні процеси у вищій школі США в ХХ-ХХІ ст. (О. Стойка); особливості застосування законодавства США у сфері вищої освіти до державних і приватних

закладів вищої освіти (ЗВО) (О. Верхогляд); стандартизація змісту вищої освіти США (А. Баранников, Н. Воскресенская, О. Літвінов, Г. Дмитрієв); розвиток управління освітою в США (М. Братко), особливості оцінювання вищої освіти в США (В. Данющенко, І. Зварич, В. Лунячек, Н. Чорна).

Професійній підготовці фахівців інженерної галузі приділяється велика увага у працях вітчизняних науковців, у яких розкриваються різні її аспекти: теоретична та методична підготовка майбутнього інженера (М. Згуровський, О. Ігнатюк), організація науково-дослідної роботи студентів технічних університетів Німеччини (Т. Голуб), формування інтелектуальної мобільності майбутніх інженерів в умовах освітнього середовища технічного університету (Г. Міхненко), застосування медіаосвітніх технологій у підготовці магістрів із комп'ютерних наук (Н. Духаніна), професійна підготовка бакалаврів із кібербезпеки у вищих навчальних закладах США (Б. Бистрова) та підготовка майбутніх інженерів до управлінської діяльності (О. Романовський).

Розвиток вищої освіти США вивчали зарубіжні дослідники з огляду на: особливості мережі та класифікації американських закладів вищої освіти П. Алтбач (P. Altbach), стандартизацію змісту вищої освіти США М. Бестерфілд-Сакр, (M. Besterfield-Sacre), Дж. Дудерштадт (J. Duderstadt), В. Сміт (V. Smith); оцінювання навчальних досягнень абітурієнтів та студентів американських закладів вищої освіти в США Б. Р. Гіффорд (B. R. Gifford) та М. Кетрін (M. Catherine), Ч. Секольський (Ch. Secolsky) та Д. Б. Денісон (D. V. Denison).

Теоретичним та методичним основам підготовки майбутнього інженера присвятили свої дослідження Дж. П. Давім (J. P. Davim), К. Д. Томас (K. D. Thomas), Г. Уеллс (G. Wells) та А. Едвардс (A. Edwards), зокрема фахівців з електроніки Ф. К. Беррі (F. C. Berry), П. С. ді Піацца (P. S. Di Piazza) та С. Л. Соєр (S. L. Sauer).

Варто зазначити, що професійна підготовка фахівців з електроніки відбувається у США в різних закладах освіти. Оскільки установи післяшкільної освіти США надзвичайно неоднорідні, вони розподіляються на шість категорій із врахуванням таких критеріїв, як найвищий ступінь, що присуджується, тривалість освітньої програми та науково-дослідна діяльність. До них входять спеціалізовані або вузькопрофільні заклади, коледжі, що готують молодших спеціалістів, здійснюють підготовку за бакалаврськими та магістерськими програмами (окремо виділяються коледжі для корінного населення); та університети, які здійснюють підготовку за докторськими та магістерськими програмами. Тож, у контексті нашого дослідження до закладів вищої освіти віднесено такі, які здійснюють підготовку за бакалаврськими, магістерськими та докторськими програмами.

Незважаючи на значну кількість наукових праць, проблема професійної підготовки фахівців з електроніки у закладах вищої освіти США ще не була предметом окремого дослідження. Поза увагою вчених залишаються організаційно-методичні засади професійної підготовки фахівців з електроніки у США, зокрема організація та мережа закладів вищої освіти щодо підготовки фахівців з електроніки; зміст, форми і методи підготовки та організація науково-дослідної діяльності фахівців з електроніки, комерціалізації науково-технічних розробок.

Актуальність проблеми дослідження посилюється також наявною низкою суперечностей в освітньому просторі України, а саме між:

- динамічними змінами у сфері техніки та технологій, процесом їх інтенсивного розвитку та сучасним станом підготовки фахівців із інженерних спеціальностей, зокрема електроніки та телекомунікацій;
- необхідністю підвищення якості професійної підготовки фахівців з електроніки відповідно до вимог ринку праці та недосконалістю такої підготовки в Україні;
- накопиченням США досвіду підготовки бакалаврів та магістрів з електроніки та відсутністю його цілісного аналізу задля використання в Україні.

Враховуючи соціальну та економічну значущість розвитку технологічного рівня електроніки, пов'язану з цим необхідність якісної професійної підготовки фахівців з електроніки в Україні, доцільність врахування прогресивного американського досвіду темою дисертаційного дослідження обрано: **«Професійна підготовка фахівців з електроніки у закладах вищої освіти США»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана згідно з науковою темою факультету лінгвістики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» «Стратегії забезпечення якості фахової та іншомовної підготовки майбутніх фахівців в політехнічному закладі вищої освіти» (державний реєстраційний номер № 0120U104866).

Тема дисертації затверджена Вченою радою Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (протокол № 2 від 08 лютого 2016 року) та узгоджена Міжвідомчою радою з координації наукових досліджень з педагогічних та психологічних наук в Україні (протокол № 2 від 23 лютого 2016 року).

Об'єкт дослідження – професійна підготовка фахівців з електроніки у США.

Предмет дослідження – організаційно-методичні засади професійної підготовки фахівців з електроніки США у закладах вищої освіти.

Мета дослідження: дослідити та визначити організаційно-методичні засади професійної підготовки фахівців з електроніки у вищих закладах освіти США задля використання досвіду в Україні.

Відповідно до предмета й мети дослідження визначено основні **завдання дослідження:**

1. Проаналізувати стан дослідження проблеми в науковому просторі США та України.
2. Здійснити порівняльний аналіз базових понять дослідження.
3. Дослідити організаційно-методичні засади професійної підготовки фахівців з електроніки у закладах вищої освіти США.
4. Обґрунтувати напрями використання досвіду професійної підготовки фахівців з електроніки США в Україні.

Методологічна основа дослідження розкрита на філософському, загальнонауковому, конкретнонауковому та технологічному рівнях. На філософському рівні – положення про роль освіти у формуванні світоглядної культури майбутнього фахівця; нерозривний зв'язок єдності теорії та практики,

освіти та культури. На загальнонауковому рівні – положення про гуманізацію, гуманітаризацію та глобалізацію освіти; принципи системності, мультикультуралізму. На рівні конкретнонаукової методології – методологія порівняльного дослідження. На технологічному рівні – методи проведення дослідження із залученням широкого кола джерельної бази.

Теоретичну основу дослідження становлять наукові положення та висновки: філософії освіти (В. Кремень, В. Огнев'юк, П. Саух); теоретико-методологічні засади неперервної професійної освіти (С. Гончаренко, Н. Ничкало, С. Сисоєва); методологія порівняльної педагогіки (О. Локшина, Л. Пуховська, А. Сбруєва); дослідження розвитку освіти США, зокрема, у сфері вищої освіти (О. Верхогляд); стандартизація змісту освіти США (А. Баранников, Н. Воскресенька, О. Літвінов, Г. Дмитрієв, Дж. Дудерштадт (J. Duderstadt), В. Сміт (V. Smith); оцінювання навчальних досягнень у США (В. Данющенко, І. Зварич, В. Луначек, Н. Чорна, Дж. Ханівуд (J. Heywood); концептуальні засади реформування американської інженерної освіти Д. Грассо (D. Grasso), Дж. Дж. Хелбл (J. J. Heble), розвиток інженерної освіти в Україні та США на різних історичних етапах (Т. Георгієва, О. Романовський), теоретичні та методичні основи підготовки майбутніх інженерів (М. Згуровський, О. Ігнатюк, В. Бистрова, Г. Романовський та ін).

Методи дослідження. Для розв'язання поставлених завдань та досягнення мети дослідження використано комплекс загальнонаукових методів: *теоретичні*: аналіз і синтез з метою визначення основних напрямів дослідження проблеми професійної підготовки фахівців з електроніки; порівняльний аналіз для виділення структурних компонентів системи професійної підготовки фахівців з електроніки у США, виявлення та обґрунтування тенденцій професійної підготовки фахівців з електроніки у США; класифікація та узагальнення з метою виокремлення в процесах і явищах загальних рис для України та США щодо професійної підготовки фахівців з електроніки; порівняльний аналіз для зіставлення змісту понять, що функціонують у американському та вітчизняному науковому просторі; *емпіричні*: вивчення нормативно-правової бази щодо професійної підготовки фахівців з електроніки в США, документації; порівняння за однією ознакою, за декількома ознаками; метод дослідної бесіди, переклад автентичної літератури (переклад та уточнення термінів і поняттєвої бази, а також вияв їх аналогів або синонімічної групи однією чи кількома іноземними мовами, зіставлення значення понять у сучасній міжнародній термінології, з урахуванням різного специфічного тлумачення задля адаптації понятійного апарату американської освітньої системи в українському науковому просторі); опис фактичної інформації з метою аналітичної інтерпретації та вивчення конкретних фактів і явищ; *статистичної обробки результатів дослідження*: для кількісного та якісного аналізу отриманих даних.

Джерельну базу дослідження становлять:

– законодавчі й нормативні документи щодо визначення понять та стратегій реформування вищої освіти України: законодавчих й нормативних документах: Законах України «Про вищу освіту» (2014), «Про основні засади інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» (2007), «Про національну програму

інформатизації» (1998); питання реформування системи вищої освіти відображені в указах президента «Про національну доктрину розвитку освіти України у XXI столітті» (2002), «Про національну стратегію розвитку України на 2012–2021 роки» (2013); наказах Міністерства освіти і науки України «Про затвердження плану дій щодо забезпечення якості вищої освіти України та її інтеграції в європейське і світове освітнє співтовариство на період до 2010 року» (2007), «Про запровадження у вищих навчальних закладах України кредитно-трансферної системи» (2009); постанові Кабінету міністрів України «Про затвердження національної рамки кваліфікацій» (2011); про «Перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» (2015);

– законодавчі й нормативні документи щодо активізації наукової діяльності та поглиблення її взаємодії з навчальним процесом в університетах: Закон України про «Про наукову і науково-технічну діяльність» (2016), постанова Кабінету міністрів України «Про затвердження Державної цільової науково-технічної та соціальної програми «Наука в університетах» на 2008–2017 роки (2007);

– закони, законодавчі й нормативні документи, концепції, програми щодо системи та проблем вищої освіти в США: закони «Про вищу освіту» (1998), «Про можливості вищої освіти» (2008);

– нормотворчі документи міністерства освіти США щодо вищої освіти за 2017-2020 роки, стандарти Національної ради екзаменаторів для інженерів та техніків (National Council of Examiners for Engineering and Surveying); документи Американської акредитаційної ради з інженерії та технологій (Accreditation Board for Engineering and Technology – ABET), дані Організації економічної співпраці та розвитку (OECD) та Інституту інженерів з електротехніки та електроніки (Institute of Electrical and Electronic Engineers – IEEE);

– освітні бази даних: українська – Єдина державна електронна база з питань освіти та американська – Інтегрована база даних вищої освіти (Integrated Postsecondary Education Data System – IPEDS); класифікація Карнегі установ вищої освіти (Carnegie Classification of Academic Institutions); звіти та експрес-випуски Державної служби статистики України та американського Національного центру освітньої статистики (National Center for Education Statistics) за 2014-2020 роки; американські (U. S. News) та світові системи ранжування закладів фахової передвищої та вищої освіти THE (Times Higher Education World University Ranking); QS (QS World University Ranking) та ARWU (Academic Ranking of World Universities);

– американська та світова періодика: Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice (Журнал професійних питань в інженерній освіті та практиці), Journal of Engineering Education (Журнал інженерної освіти), International Journal of Engineering Education (Міжнародний журнал інженерної освіти), International Journal of Electrical Engineering Education (Міжнародний журнал освіти в галузі електронної інженерії), Journal of Cooperative Education (Журнал кооперативної освіти);

– монографічні та інші наукові праці американських вчених з проблеми дослідження (Дж. Кім (J. Kim), Е. Малоні (E. Maloney), С. С. Бердслі (S. C. Beardsley), С. Р. Галлахер (S. R. Gallagher), Д. Г. Облінгер (D. G. Oblinger) та ін.);

– електронні ресурси: офіційні сайти закладів вищої освіти США;

– періодичні та неперіодичні видання, матеріали конференцій, присвячені проблемі підготовки інженерних фахівців, фахівців з електроніки в США в контексті використання досвіду підготовки бакалаврів та магістрів з електроніки в Україні.

Наукова новизна та теоретичне значення дослідження полягає в тому, що *вперше* обґрунтовано організаційно-методичні засади підготовки фахівців з електроніки у закладах вищої освіти США (організація та мережа закладів вищої освіти; зміст, форми й методи професійної підготовки; організація науково-дослідної діяльності; засоби комерціалізації науково-технічних розробок на державному та університетському рівнях); визначено перспективні напрями застосування американського досвіду з професійної підготовки фахівців з електроніки в Україні в нормативно-правовому (зокрема, створення окремої структури в закладах вищої освіти відповідальної за юридичний, адміністративний і фінансовий супровід трансферу знань і технологій), організаційно-процесуальному (зокрема, забезпечення міждисциплінарності та комплексності підготовки фахівців з електроніки, гнучкості змістового наповнення освітніх програм, надання можливості більшого вибору курсів із суміжних спеціальностей, виконання міждисциплінарних науково-дослідних проєктів), та змістово-методичному (зокрема, підсилення фундаментальної підготовки, створення умов для формування універсальних компетентностей; запровадження нових типів освітніх програм – котермінальних) аспектах; виокремлено провідні тенденції у професійній підготовці фахівців з електроніки, а саме: перехід від навчання в цехах до спеціалізованих закладів освіти; спрямованість на пошук оптимального співвідношення між практичним та теоретичним компонентами освітніх програм; постійне оновлення акредитаційних критеріїв Американською радою з акредитації в галузі інженерних наук і технологій; перенесення фокусу навчання на результати; приділення значної уваги загальноосвітньому компоненту у підготовці фахівців з електроніки; до наукового обігу введено дотепер не відомі та маловідомі в Україні праці американських дослідників, документи, навчально-методичні матеріали, освітні програми, теоретичні ідеї та підходи щодо підготовки бакалаврів та магістрів з електроніки у закладах вищої освіти США; *уточнено* теоретичну сутність та зміст понять «електроніка», «професійна підготовка фахівців з електроніки» та «фахівець з електроніки» в американському освітньому просторі; розкрито сутність поняття «кепстоун проєкт» (capstone project) та введено в науковий обіг такі поняття як «котермінальна» (coterminal) програма підготовки та «рецитація» (recitation); *удосконалено* програми, зміст, форми й методи професійної підготовки фахівців з електроніки з урахуванням американського досвіду; зміст тренінгів з професійної підготовки викладачів закладів вищої освіти щодо змісту, форм та методів організації навчання фахівців з електроніки; *подальшого розвитку набули* положення щодо розвитку технічної освіти в Україні, забезпечення якості

професійної підготовки фахівців з електроніки з урахуванням американського досвіду.

Практичне значення дослідження полягає в розробленні та у впровадженні в освітній процес методичних рекомендацій «Професійна та іншомовна підготовка фахівців з електроніки: досвід США» для викладачів закладів вищої освіти та здобувачів вищої освіти, зокрема в галузі «Електроніка та телекомунікації»; методичних рекомендацій «Перспективні напрями застосування досвіду США до професійної підготовки фахівців з електроніки в Україні» для викладачів у закладах вищої освіти, які готують здобувачів вищої освіти й розробляють навчальні плани та освітні програми; «Практикуму з англomовного наукового спілкування для студентів факультету електроніки спеціальності «Електроніка».

Матеріали дослідження можуть бути використані при розробці стандартів вищої освіти зі спеціальності «Електроніка», для оновлення навчальних планів та освітніх програм підготовки фахівців з електроніки, розробки спецкурсів і семінарів, удосконалення організації професійної та наукової підготовки фахівців з електроніки. Результати дослідження будуть корисними для науковців, викладачів, студентів інженерних спеціальностей.

Результати дослідження впроваджено в освітній процес Національного авіаційного університету (протокол № 9 від 12.05.2020 р.), Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського (протокол № 11 від 26.06.2020 р.), Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (протокол № 13 від 26.06.2020 р.), Луганського національного університету імені Тараса Шевченка (протокол № 1 від 09.09.2020 р.).

Особистий внесок здобувача. У підготовленому у співавторстві з Н. Доронкіною «Практикумі з англomовного наукового спілкування для студентів факультету електроніки спеціальності 171 «Електроніка» «Acoustician and Scientific Society: Communicating in English», дисертантці належить розробка змістових модулів 1–4. У доповіді «Global Issues in ESP Classroom: Challenges and Opportunities» на міжнародній конференції Educating the Global Citizen: International Perspectives on Language Teaching in the Digital Age, у співавторстві з Я. Дячковою, А. Сизенко авторка здійснила аналіз компетентностей студентів інженерних спеціальностей.

Апробація результатів дослідження здійснювалась на науково-практичних конференціях різних рівнів, зокрема *міжнародних*: English for Specific Purposes: A Multidimensional Challenge (Відень, 25–26 травня 2018 р.); Educating the Global Citizen: International Perspectives on Language Teaching in the Digital Age (Мюнхен, 25–28 березня 2019 р.); VI Междунар. конф., (Софія, 21–23 юн. 2018 р.), XII Міжнар наук. конф. «Актуальні проблеми романо-германської філології» (Чернівці, 10 травня 2019 р.); *всеукраїнських*: «Освітологія – 2019. Забезпечення якості вищої освіти в університеті: рух України до Європейського Союзу», (м. Київ, 24 квітня 2019 р.).

Публікації. Основні теоретичні положення та висновки дисертації опубліковано в 16 публікаціях, із них: 14 – одноосібні, в тому числі 5, статей

у фахових виданнях України, 1 стаття у зарубіжному науковому періодичному виданні, 2 статті, що входять до міжнародної наукометричної бази, 2 методичні рекомендації, 1 практикум, 5 тез доповідей в збірниках матеріалів конференцій в Україні та за кордоном.

Структура дисертації зумовлена логікою дослідження і складається зі вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, додатків, списку використаних джерел (236 найменувань, із них 146 іноземними мовами) та додатків на 36 сторінках. Загальний обсяг дисертації – 296 сторінок, із них основного тексту 216 сторінок. Робота містить 9 таблиць та 8 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтовано актуальність дослідження обраної проблеми; визначено об'єкт, предмет, мету, сформульовано завдання; розкрито методологічну і теоретичну основу дослідження, наукову новизну, теоретичне та практичне значення; наведено дані про апробацію та впровадження результатів дослідження.

У першому розділі – *«Теоретичні засади професійної підготовки фахівців з електроніки у США»* – здійснено порівняльний аналіз базових понять дослідження в науковому просторі США та України; проаналізовано проблему підготовки фахівців інженерної галузі у педагогічній теорії, розкрито методологію дослідження обраної проблеми.

У розділі здійснено аналіз базових понять дослідження та класифіковано їх на дві групи. До першої групи понять належать такі поняття загального контексту професійної підготовки інженерів, як: «професійна освіта», «професійна підготовка», «інженерія». До другої – поняття, які характеризують професійну підготовку фахівців з електроніки: «електроніка», «електронна інженерія», «електротехніка», «фахівець з електроніки» в науковому просторі США та України. Поняття «електроніка» в українських джерелах визначається як галузь науки й техніки, яка пов'язана з вивченням фізичних явищ в електровакуумних та напівпровідникових приладах, дослідженнями, розробкою, виготовленням і застосуванням електронних, іонних і напівпровідникових пристроїв (Є. Семенов). Поняття «професійна підготовка фахівців з електроніки» в дослідженні розуміється як набуття теоретичних і практичних знань та вмінь, навичок та компетентностей для успішної професійної діяльності, а саме використання технологій, матеріалів та приладів електронної техніки; конструювання, виготовлення, випробовування, монтажу та установа, експлуатації, відновлення та модернізації електронної апаратури на основі використання сучасних схемотехнічних рішень. Поняття «фахівець з електроніки» розглядається як спеціаліст у галузі електроніки та комунікацій, який досліджує, проектує, розробляє або тестує електронні компоненти, схеми та системи для комерційного, промислового, військового або наукового використання з використанням знань електронної теорії та властивостей матеріалів.

В англійських джерелах США електроніка розглядається як галузь науки й техніки, що займається дослідженням руху електричних зарядів, поведінки

та впливу електронів у вакуумі, газах та напівпровідниках, а також вивченням приладів, що використовують такі електрони або керують потоками електронів та інших заряджених частинок (Е. Брант); як науку про прилади і процеси, які використовують перетворення електромагнітної енергії для передачі, переробки і збереження енергії, сигналів й даних в енергетичних й комп'ютерних системах та системах управління (В. Прут). Також електроніку розглядають як галузь електротехніки, що займається приладами, робота яких залежить від руху електронів у просторі, що протиставляється руху електронів у рідинах чи твердих провідниках (Р. Граф), як сферу електромеханіки, що швидко зростає (В. Водовозов).

Варто відзначити, що закордонні науковці для позначення електроніки як галузі вживають такі терміни, як «electronics», «electronic engineering» та «electronics engineering» (електронна інженерія), які взаємозамінні. Для позначення електроніки як навчальної дисципліни паралельно з терміном «electronic(s) engineering» застосовують також термін «electronics and communications engineering». У процесі дослідження, зроблено висновок, що в США термін «електроніка» (англ. «electronics» та «electronic(s) engineering») вживається як назва спеціальності, а також галузі науки й техніки, освітньої програми, дисципліни. Проте в англійських та українських джерелах простежуються суттєві відмінності в цьому дискурсі.

В американському науковому та освітньому просторі для позначення електроніки, крім власне «electronic(s) engineering», широко застосовується термін «electrical engineering» (електротехніка). У багатьох джерелах зі США наголошується на необхідності розмежування двох понять: «electronics» або «electronic engineering» (електронна інженерія), з одного боку, та «electrical engineering» (електротехніка), з іншого. Електротехніка розглядається як інженерно-технічна дисципліна, що займається вивченням та застосуванням електроенергії, електроніки та електромагнетизму. Встановлено, що такого розмежування понять дотримуються в європейських та українських закладах вищої освіти, де в цьому разі простежується чітка відмінність освітніх програм або дисциплін: «електротехніка» охоплює дослідження великих електронних систем, тобто інженери вивчають засоби передачі енергії, а «електронна інженерія» вивчає електроніку як засіб передачі інформації.

В англійських джерелах, які стосуються підготовки фахівців з електроніки в США, простежується тенденція щодо вживання терміну «electrical engineering» для позначення інженерно-технічної спеціальності, яка включає в себе всі суміжні галузі, зокрема електроніку. Так, електротехніка (electrical engineering) розглядається як одна з п'яти базових галузей знань разом із хімічною та будівельною інженерією, машинобудуванням та промисловою інженерією.

Аналіз бази даних Американської ради з акредитації у галузі інженерних наук АВЕТ та Акредитаційної ради закладів вищої освіти США (Council for Higher Education Accreditation) показав, що якщо в Україні при підготовці фахівців терміни «електроніка» та «електротехніка» чітко розмежовуються, то в США здійснюють підготовку фахівців з електроніки за освітніми програмами, які містять пряму вказівку на електронну інженерію. Така вказівка виражається за допомогою

використання терміну *electronic(s) engineering* у назві освітніх програм у сполученні зі словом «технологія» (*electronic(s) engineering technology*). Ціла низка освітніх програм поєднує в назві дві галузі «електротехніку» (*electrical engineering*) та «електронну інженерію» (*electronic(s) engineering*). У цьому разі спостерігаються різні тенденції. Так, дві галузі подаються в назві через косу лінію (*Electrical/Electronics Engineering*) або зі сполучником «and» («і») (*Electrical and Electronic Engineering*).

У процесі дослідження зроблено висновок що, в американському освітньому просторі немає чіткого розмежування між термінами «електротехніка» (*electrical engineering*) та «електронна інженерія» (*electronic(s) engineering*). Серед тенденцій щодо вживання терміна «електротехніка» в освітніх програмах американських закладів вищої освіти є його застосування для позначення електротехніки як широкої галузі, яка включає електроніку як одну з її дисциплін, та для позначення тільки електронної інженерії. Тобто електроніка позначається як власне терміном «електронна інженерія», так і терміном «електротехніка».

Теоретичний аналіз проблеми підготовки фахівців з інженерної галузі в США показав, що вона актуальна для американських дослідників. Зокрема, досліджуються класифікації періодів становлення та розвитку інженерної освіти в США, перехід від практичної підготовки інженерів до підготовки в закладах вищої освіти, впровадження наукових досліджень і залучення фахівців-практиків до професійної підготовки здобувачів освіти, оновлення освітніх програм та планів відповідно до інженерних критеріїв підготовки фахівців з інженерних спеціальностей у закладах вищої освіти США, формування у фахівців з електроніки професійних умінь із збереженням технічних та наукових знань, а також умінь необхідних фахівцям в умовах переходу людства до Четвертої промислової революції. Українські науковці, приділяють увагу дослідженню таких ключових умінь фахівців з електроніки як: комплексне (системне) вирішення проблем, критичне мислення та креативність.

Методологічним підґрунтям для вивчення проблеми підготовки професійної підготовки фахівців з електроніки у США став міждисциплінарний підхід, який зумовлюється аналізом важливих чинників, які здійснюють безпосередній вплив на якість професійної підготовки фахівців з електроніки у США та Україні, а саме йдеться про освітню політику кожної з держав, що розглядаються, економічну ситуацію, культурні особливості та традиції, що стосуються організації професійної підготовки, й законодавчої складової.

У другому розділі – *«Організаційно-методичні засади професійної підготовки фахівців з електроніки у США»* – схарактеризовано організацію та мережу закладів вищої освіти щодо професійної підготовки фахівців з електроніки; розкрито зміст професійної підготовки фахівців з електроніки; форми й методи підготовки та організації науково-дослідної діяльності майбутніх фахівців з інженерії; проаналізовано тенденції комерціалізації науково-технічних розробок. До закладів вищої освіти віднесено такі, які здійснюють підготовку за бакалаврськими, магістерськими та докторськими програмами.

У розділі розглянуто організацію професійної підготовки фахівців з електроніки в найвпливовіших американських закладах вищої освіти. Об'єктивність результатів була забезпечена завдяки використанню даних світових рейтингів закладів вищої освіти в галузі «Електрична та електронна інженерія»: THE (Times Higher Education World University Ranking), QS (QS World University Ranking) та ARWU (Academic Ranking of World Universities), а також американської системи ранжування U. S. News. Кількісні та територіальні показники світових систем ранжування довели безперечне лідерство США в галузі «Електрична та електронна інженерія». Вони посідають перші 30 позицій серед закладів вищої освіти, і саме 47.5 % з 61 закладу освіти у світі є американськими. У процесі дослідження було вивчено мережу закладів вищої освіти США та відібрано 43 університети США, що належать до докторських університетів із високим рівнем наукової активності та є державними закладами, які фінансуються відповідними штатами в державі. Встановлено, що здобуття освіти в закладах вищої освіти США здійснюється в таких формах як інституційна (очна (денна), дистанційна, мережева); дуальна.

Показано, що практична підготовка фахівців з електроніки та її ефективність в американських закладах вищої освіти досягаються завдяки поєднанню практичної зорієнтованості навчання та інтегративного підходу. З'ясовано, що особливістю американської системи вищої освіти в галузі електроніки є наявність двох типів освітніх програм підготовки ступеня «магістр» – «магістр технічних наук» та «професійний магістр».

Для освітніх програм, за якими здійснюється професійна підготовка здобувачів ступеня професійного магістра, характерною є виключно практична професійна спрямованість, що відображається в підсумковому дипломному проєкті capstone «кепстоун» (тип підсумкових дипломних проєктів). Встановлено, що важливим різновидом практичної зорієнтованості підготовки фахівців з електроніки є комбінована (виробнича, дуальна) форма здобуття освіти, яка реалізується за допомогою програм комбінованого навчання або шляхом введення його елементів до традиційної підготовки, що дозволяє поєднати практичну та професійну підготовку студентів у реальних умовах виробництва з контактним навчанням. Особливістю практичної складової є те, що студенти проходять практичну підготовку упродовж усього терміну навчання не тільки в умовах закладу вищої освіти, а й у промисловості, компаніях, урядових структурах.

Інтегративний підхід до професійної підготовки реалізується у двох моделях. Горизонтальна модель інтеграції досягається паралельним навчанням на одному освітньому рівні за професійною програмою, яка поєднує дві спеціальності. Вертикальна модель інтеграції охоплює два освітні рівні і знаходить своє вираження за допомогою coterminal «котермінальних» (прискорених) освітніх програм. Інтегративний підхід також реалізується в освітніх програмах комбінованого навчання, які поєднують контактну освіту з інтенсивною виробничою практикою.

З'ясовано, що формування змісту підготовки фахівців з електроніки в закладах вищої освіти США ґрунтується на принципах зв'язку теорії і практики, науковості, цілісності, системності, послідовності й наступності, вибіркової, гнучкості, індивідуалізації, професійної спрямованості, вільного вибору студента, циклічності

й кар'єрної орієнтації. Вільний вибір студента забезпечується формуванням його індивідуального навчального плану шляхом вибору дисциплін із обов'язкових й вибіркового блоків та укладанням їхньої послідовності з дотриманням вимог, встановлених в освітній програмі. Принцип послідовності реалізується при переході від одного рівня освіти до іншого в разі «котермінальної» програми, наприклад від першого бакалаврського до другого магістерського, та наступності, що реалізується при вивченні низки курсів різного рівня складності в межах одного рівня вищої освіти. Визначено, що особливістю американських освітніх програм із електроніки на першому рівні вищої освіти є наявність у їхньому складі таких додаткових програм як «Інтернет речей», «TechPath», «Технічна комунікація».

Зміст професійної підготовки фахівців із інженерії включає навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційні роботи, які належать до циклів загальноосвітньої та професійної підготовки. Загальноосвітній компонент – обов'язкова частина всіх бакалаврських освітніх програм. Він виступає засобом, який дозволяє збалансувати технічну підготовку фахівців з електроніки з ширшим розумінням потреб суспільства, забезпечити формування вмінь інженера як прогресивного члена суспільства, як цілісної особистості, яка характеризується гнучкістю та своєрідною універсальністю для виконання різноманітних професійних обов'язків в сучасному інженерному середовищі.

Результатами успішного завершення підготовки фахівців з електроніки є сформовані професійні (hard skills) та універсальні компетентності (soft skills). На основі узагальнення виділено основні групи компетенцій фахівців з електроніки в США відповідно до освітніх програм: комунікативні вміння; командна робота; критичне мислення; вирішення проблем і прийняття рішень; інформаційна грамотність; технологічна грамотність; креативне мислення; культурна компетентність; міжкультурна компетентність та глобальна обізнаність; громадянська активність як особистості та професіонала; особистий та професійний розвиток і навчання протягом життя.

Встановлено, що на бакалаврському рівні професійна підготовка фахівців з електроніки в американських закладах вищої освіти охоплює такі складові: написання текстів із спеціальності, проектування, апаратне та програмне забезпечення, інформаційні системи/наука про інформаційні системи.

Результати аналізу змісту магістерських програм дозволяють зробити висновок, що вони забезпечують поглиблену підготовку за спеціальністю та багатопрофільність сучасного інженера, що досягається за допомогою розподілу дисциплін на два блоки – обов'язкові дисципліни спеціалізації та вибірково (елективні) курси. Середнє співвідношення обов'язкових та вибіркового дисциплін в бакалаврських програмах по університетах становить від 35% до 65%, а в освітніх програмах магістерської підготовки – від 30 % до 60 %.

Проведений аналіз показав, що для американської системи підготовки фахівців з електроніки характерна широкопрофільність, що виявляється у відсутності бакалаврських та магістерських освітніх програмах, які спеціалізуються тільки на електроніці. Існуючі програми охоплюють різні споріднені галузі знань, а їхнім ядром виступає електроніка. Магістерські освітні

програми підготовки здобувачів ступеня з електроніки в США можна класифікувати за такими критеріями: тривалістю, особливістю змістового наповнення, типом кваліфікаційної роботи й освітньо-кваліфікаційного рівня.

З'ясовано, що забезпечення якості професійної підготовки фахівців з електроніки в американській системі вищої освіти досягається шляхом поєднання таких її форм: за стандартною програмою підготовки, онлайн програмою з можливістю дистанційного та гібридного навчання, змішаною програмою. Крім того, якість професійної підготовки фахівців з електроніки в закладах вищої освіти США досягається за рахунок оптимального співвідношення між такими формами організації навчальних занять як лекції (фундаментальна теоретична підготовка), лабораторні заняття (формування практичних навичок роботи, зокрема експериментування і тестування), рецитація (глибше опрацювання матеріалів, попередніх лекцій в аудиторії, зосередженість на проблемних і дискусійних питаннях, концепціях, теоріях) та виконання підсумкових проєктів (проєктування та/або науково-дослідної діяльності). Серед активних методів професійної підготовки фахівців з електроніки найбільшу популярність мають проблемні методи, кейс-стаді та виконання дослідно-конструкторських проєктів.

Організація науково-дослідної діяльності майбутніх фахівців з електроніки реалізується у виконанні дипломних робіт, участі у науково-дослідних програмах, курсах із складовою наукового дослідження, грантах або контрактах. Науково-дослідна робота здійснюється через мережу наукових центрів, лабораторій, бібліотек, студентських наукових і професійних товариств. У ході дослідження встановлено, що ефективним засобом залучення студентів до науково-дослідної роботи є також діяльність наукових товариств на базі одного закладу та таких, що об'єднують науковців та студентів різних закладів. Характерна особливість організації науково-дослідної роботи в американських закладах вищої освіти – це тісна співпраця професорсько-викладацького складу і студентів.

Комерціалізація результатів науково-технічних розробок посідає важливе місце у професійній підготовці фахівців з електроніки США. Встановлено, що вона здійснюється за лінійною моделлю, в якій університети як осередки інновацій, федеральний уряд як один зі спонсорів, корпоративний сектор як споживач інновацій у вигляді кінцевого продукту разом забезпечують трансфер знань і технологій. Процес комерціалізації технологій складається із таких етапів: проведення дослідження – винахід – заявка про винахід – оцінка його патентоздатності й комерційного потенціалу – захист інтелектуальних прав на власність – маркетинг для вирішення способу просування продукту на ринок – ліцензування – комерціалізація – отримання прибутку. Виокремлено напрями діяльності університетських структур для ефективної комерціалізації результатів науково-технічних розробок: створення прибутку в результаті патентування і ліцензування, надання послуг професорсько-викладацькому складу й створення стартапів.

У третьому розділі – *«Перспективні напрями застосування досвіду США до професійної підготовки фахівців з електроніки в Україні»* – схарактеризовано професійну підготовку фахівців з електроніки у закладах вищої освіти України;

виокремлено сучасні тенденції підготовки фахівців з електроніки в США й в Україні, та здійснено порівняльний аналіз програм підготовки бакалаврів та магістрів з електроніки в Україні та США; визначено напрямки використання досвіду професійної підготовки фахівців з електроніки в США та в Україні.

Здійснено аналіз професійної підготовки фахівців з електроніки в Україні. Зазначено, що в Україні (за даними Єдиної державної електронної бази з питань освіти, 2020) професійну підготовку фахівців з електроніки здійснюють 22 заклади вищої освіти на першому рівні вищої освіти, та 20 установ пропонують навчання на другому рівні. Для освітніх програм підготовки фахівців з електроніки в Україні характерна велика різноманітність. Різноманітність програм пояснюється їхньою вузькою спеціалізацією, що зосереджена на таких основних складових електроніки як електронні прилади, пристрої і системи, акустичні електронні системи та технології, інформаційні системи й технології (комп'ютерні й мультимедійні). Також здійснюється підготовка з таких програм як робототехніка, біомедична й біотехнічна електроніки. Дві з досліджуваних програм пропонують вивчення інтернету речей, одна – промислової електроніки.

Порівняльний аналіз професійної підготовки фахівців з електроніки у закладах вищої освіти в США та України показав, що подібною рисою є підготовка на трьох освітніх рівнях (бакалавріат, магістратура, докторантура); наявність загальноосвітніх компонент соціально-гуманітарного та мистецького циклу, курсів професійної підготовки, оцінювання академічних досягнень. Критерії оцінювання освітніх програм підготовки фахівців з електроніки в обох країнах визначаються агенціями з забезпечення якості вищої освіти. До здобувачів на трьох рівнях вищої освіти застосовується рейтингова система оцінювання зі 100 бальною шкалою, процентне співвідношення розподілу балів є подібним як в Україні, так і США і визначається закладом вищої освіти, однак в американській шкалі оцінювання A-F майже не використовується оцінка E. Протягом останніх п'яти років деякі українські заклади вищої освіти відмовилися від буквенного позначення оцінки за шкалою ЄКТС. В обох країнах забезпечення якості освітнього процесу у навчанні та викладанні подібне з огляду на підходи до оцінювання цілей, змісту та результатів навчання.

До відмінних рис можна віднести організацію та зміст навчання, зокрема те, що в американських базах даних і в програмах закладів вищої освіти, практично не зустрічається повний еквівалент програми з назвою електроніка; можливість консолідації чотирирічної бакалаврської освітньої програми та традиційної дворічної магістерської, тривалість якої скорочується до року з половиною або року (котермінальні програми). У магістерських програмах здобувачі освіти можуть обирати тип випускної кваліфікаційної роботи (виконання магістерської дипломної роботи; дослідно-конструкторської роботи (проєкту) або складання кваліфікаційного іспиту) та отримувати різну кількість кредитів; наявність інтегрованих освітніх програм магістратури зі спеціалізацією в декількох галузях знань, включаючи освітню програму подвійного ступеня.

На відміну від України, окрім денної форми навчання, в США більш широко представлені програми з дистанційною, змішаною та гібридною формами

підготовки. Інноваційною формою навчального заняття є рецитація, яка проводиться для груп із конкретно визначеною кількістю студентів (до 35 студентів) та передбачає зосередження студентів на проблемних і дискусійних питаннях, концепціях, теоріях, розуміння яких, вимагає додаткового обговорення. Щодо методів, то вони подібні для США та України (проблемні методи, кейс-стаді та виконання дослідно-конструкторських проєктів.). Разом із цим найбільш поширеним у США методом є написання підсумкових проєктів майбутніми фахівцями з електроніки.

У розділі окреслено три групи рекомендацій щодо використання американського досвіду для професійної підготовки фахівців в Україні із вказаної спеціальності в нормативно-правовому, організаційно-процесуальному та змістово-методичному аспектах. До *нормативно-правового аспекту* віднесено, зокрема, необхідність адаптації законодавства України до задоволення потреб електронної інженерії; необхідність удосконалення державного органу фінансування інноваційної діяльності через систему державних програм і грантів за прикладом Національного наукового фонду США; удосконалення нормативної бази на рівні держави за прикладом закону Бея-Доула, який визнавав право інтелектуальної власності на науково-технічні розробки за університетом, а не окремими винахідниками. Крім того, американський досвід показав, що створення окремої структури в закладах вищої освіти, яка буде відповідати за юридичний, адміністративний і фінансовий супровід трансферу знань і технологій значно посилить науково-дослідний потенціал установи.

Організаційно-процесуальні аспекти рекомендацій передбачають запозичення американського досвіду професійної підготовки фахівців з електроніки в Україні, забезпечення міждисциплінарності та комплексності підготовки фахівців з електроніки шляхом посилення міжфакультетських та міжкафедральних зв'язків, гнучкості змістового наповнення освітніх програм, надання можливості більшого вибору курсів із суміжних спеціальностей, виконання міждисциплінарних науково-дослідних проєктів тощо; створення можливостей швидкого реагування на зміни характеру і структури праці, зумовлені Четвертою індустріальною революцією; започаткування спільних програм, грантів, премій для залучення студентів до інноваційної діяльності; активізація інноваційної діяльності шляхом налагодження партнерських відносин між усіма учасниками освітнього процесу, державним сектором та ін. з метою створення сприятливого клімату для підвищення ефективності навчальної й інноваційної діяльності.

Змістово-методичні аспекти використання американського досвіду для професійної підготовки фахівців з електроніки в Україні охоплюють посилення ролі загальноосвітньої складової програм на першому рівні вищої освіти, вироблення необхідних вимог до вступу та до завершення освітньої програми; забезпечення більшої кількості професійних дисциплін, підсилення фундаментальної підготовки, створення умов для формування універсальних компетентностей; запровадження різних видів освітніх програм, наприклад котермінальних, комбінованих тощо для задоволення потреб здобувачів, а також програм, які реалізують різні форми здобуття вищої освіти (онлайн/дистанційні, змішані).

ВИСНОВКИ

1. Науковий аналіз проблеми професійної підготовки фахівців з електроніки в закладах вищої освіти США показав, що предметом дослідження українських учених були такі її аспекти: тенденції розвитку транснаціональної вищої освіти; зміст фахової підготовки здобувачів вищої освіти та в закладах вищої технічної освіти в США, особливості застосування законодавства США до державних і приватних закладів вищої освіти, стандартизації змісту вищої освіти США, систему оцінювання в закладах вищої освіти США, теоретичні та методичні основи підготовки майбутнього інженера. Американські та інші зарубіжні дослідники також активно досліджують професійну підготовку фахівців з електроніки в закладах вищої освіти США, зокрема мережу та класифікації американських закладів вищої освіти; стандартизацію змісту вищої освіти; оцінювання навчальних досягнень абітурієнтів та студентів американських закладів вищої освіти в США, теоретичну та методичну підготовку майбутніх інженерів, зокрема фахівців з електроніки.

2. Здійснено порівняльний аналіз базових понять дослідження в науковому просторі США та України. Виокремлено загальну тенденцію до вживання в США терміну «electrical engineering» (електротехніка) для позначення спеціальності, яка в Україні представлена такими галузями, як електрична інженерія та електроніка та телекомунікації. При цьому в США у назві спеціальності електронна інженерія не є експліцитно вираженою, хоча описи програми вказують, що освітня програма спрямована на підготовку фахівців з електроніки.

3. Досліджено організаційно-методичні засади професійної підготовки фахівців з електроніки у США, а саме організацію та мережу закладів вищої освіти щодо професійної підготовки фахівців з електроніки, форми й методи професійної підготовки, організацію науково-дослідної діяльності та комерціалізацію науково-технічних розробок фахівців з електроніки. Організація професійної підготовки фахівців з електроніки, здійснюється через такі нетипові форми навчання для українських здобувачів освіти як дистанційна (змішана, гібридна), навчання за «котермінальними» програми підготовки та формування студентоцентрованих освітніх траєкторій у магістерських програмах. Мережа закладів вищої освіти, які здійснюють професійну підготовку фахівців з електроніки, досліджена за кількісними та територіальним показниками. Встановлено, що більшість таких закладів є докторськими університетами трьох типів (із дуже високим рівнем наукової діяльності, з високою науковою діяльністю і професійні університети) та є державними закладами, які фінансуються відповідними штатами.

4. За змістом професійна підготовка фахівців з електроніки на бакалаврському рівні передбачає обов'язкову наявність дисциплін загальноосвітнього блоку й дисциплін практично-професійної підготовки. Загальна тенденція щодо кількості вибіркових дисциплін складає 20-30 відсотків. Показано, що ефективність підготовки фахівців з електроніки в американських закладах вищої освіти досягається за рахунок поєднання інтегративного підходу та практичної зорієнтованості. Освітні програми реалізуються в таких формах здобуття вищої освіти як стандартна програма, онлайн-програма та змішана програма, що поєднує

очний формат підготовки з дистанційним. З'ясовано, що якість професійної підготовки фахівців з електроніки в закладах вищої освіти США досягається використанням таких активних методів як проблемні, кейс-стаді та виконання дослідно-конструкторських проєктів. Щодо форм організації навчальних занять, то перевага віддається рецитаціям та такому типу підсумкових дипломних проєктів як кепстоун.

5. Досліджено організацію науково-дослідної діяльності майбутніх фахівців з електроніки. Встановлено, що протягом навчання на програмах бакалаврського рівня основними формами організації науково-дослідної роботи студентів є виконання дипломної роботи, участь у науково-дослідних програмах, курси зі складовою наукового дослідження, участь у науково-дослідних грантах або контрактах. В освітніх програмах другого (магістерського) рівня вагому частину займає науково-дослідна компонента, яка передбачена в межах виконання магістерської дипломної роботи. Методи організації науково-дослідної роботи є активними та інтерактивними, зокрема включають дослідно-конструкторські проєкти. Щодо докторських програм, то вони подібно до українських закладів вищої освіти передбачають захист дисертації, а також можуть відбуватися за змішаною формою навчання. Ефективність комерціалізації науково-технічних розробок забезпечується наявністю відповідної структури або структур у дослідницьких університетах, діяльність якої проводиться у трьох напрямках: створення прибутку в результаті патентування й ліцензування, надання послуг професорсько-викладацькому складу й створення стартапів. Обґрунтована необхідність інтеграції закладів вищої освіти з виробничим сектором і бізнесом для України.

6. Виокремлено подібне й відмінне у професійній підготовці фахівців з електроніки в США та в Україні. Особливістю професійної підготовки фахівців у американських закладах освіти є те, що існує можливість навчання в магістратурі за обраною ще під час бакалаврату вузькою спеціалізацією; наявні різні типи програм на двох рівнях вищої освіти (котермінальна (прискорена) програма, програми комбінованого (дуального) навчання та «програми в програмі»). Сформульовано рекомендації щодо впровадження досвіду професійної підготовки фахівців з електроніки в США та в Україні з огляду на нормативно-правові, організаційно-процесуальні та змістово-методичні аспекти та визначено перспективні напрями застосування досвіду США з професійної підготовки фахівців з електроніки в Україні, зокрема впровадження такої форми навчального заняття як рецитація та підсумкових дипломних проєктів кепстоун.

Однак, здійснене дослідження не вичерпує всієї повноти обраної проблеми. Подальшого вивчення потребують такі аспекти, як підготовка фахівців з електроніки до наукової діяльності на третьому освітньому рівні, професійна підготовка викладачів інженерних дисциплін, забезпечення якості інженерної освіти в Україні відповідно до міжнародних стандартів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Павленко О. В. Сучасний стан підготовки фахівців з електроніки в закладах вищої освіти США. Молодий вчений. 2018. № 12(64). С. 111–114. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2018-12-64-29>
2. Pavlenko O. US Higher Engineering Education: the Spotlight on Current Trends. The Modern Higher Education Review. 2018. Vol. 3. P. 59–68. DOI: <https://doi.org/10.28925/2518-7635.2018.3.11>
3. Павленко О. В. Дослідження професійної підготовки фахівців з електроніки в Україні та США: базові поняття. Неперервна професійна освіта: теорія і практика. 2018. Вип. 3-4 (56-57). С. 57–61. DOI: <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2018.3-4.5761>
4. Павленко О. В. Професійна підготовка фахівців з електроніки у США: організація та мережа закладів вищої освіти. Педагогічний дискурс. 2019. Вип. 27. С. 84–95. DOI: <https://doi.org/10.31475/ped.dys.2019.27.10>
5. Павленко О. В. Організація науково-дослідної діяльності фахівців з електроніки в закладах вищої освіти США: вибір пріоритетів для України. Засоби навчальної та науково-дослідної роботи. 2019. Вип. 53. С. 56–64.
6. Павленко О. В. Professional training of electronics engineers: applying US experience to Ukrainian higher educational institutions. Неперервна професійна освіта: теорія і практика. 2020. Вип. 1(62). С. 80–85. DOI: <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2020.1.12>
7. Павленко О. В. Професійна підготовка фахівців з електроніки в Україні та США: методологія порівняльного дослідження. Освітологічний дискурс. 2020. Вип. 3(30). С. 240–252. DOI: <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2020.3.15>
8. Pavlenko O. Implementation of National Higher Education Standard in Electronics: Students' Perceptions of Learning Outcomes. Eureka: Social and Humanities. 2020. Vol. 5. P. 43–49. DOI: <https://doi.org/10.21303/2504-5571.2020.001439>

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

9. Pavlenko O. Job profiles in ESP: towards a better understanding of your learners' field. *English for Specific Purposes: A Multidimensional Challenge*. : Conference, 25–26 May 2018, Austria, Vienna /University of Applied Science. P. 196–198. URL: https://www.campus02.at/hochschuldidaktik/wp-content/uploads/sites/20/2019/12/9th-UAS-Language-Instructors-Conference-Proceedings_1-komprimiert.pdf (last accessed: 26.12.20).
10. Dyachkova Ya., Syzenko A., Pavlenko O. Global Issues in ESP Classroom: Challenges and Opportunities. *Educating the Global Citizen: International Perspectives on Language Teaching in the Digital Age* : Conference, 25–28 March 2019, Germany, Munich / Ludwig-Maximillians' University. P. 71. URL: https://www.tefl.anglistik.uni-muenchen.de/conference-global-education/brochure_gced2019.pdf (last accessed: 26.12.20).

11. Pavlenko O. Competencies for the 21st Century Electronics Engineers. *Наука и инновации* : VI Междунар. конф., 21–23 юн. 2018, Болгария, Софія : Бялград-БГ. С. 89.

12. Павленко О. В. Забезпечення якості підготовки фахівців з електроніки в закладах вищої освіти США. *Освітологія – 2019. Забезпечення якості вищої освіти в університеті: рух України до Європейського Союзу* : Всеукр. науково-практ. конф. 24 квіт. 2019, м. Київ / Київ. ун-т імені Бориса Грінченка. С. 54.

13. Павленко О. В. Навчання майбутніх інженерів усної англійської мови. *Актуальні проблеми романо-германської філології* : XII Міжнар науково. конф. 10 трав. 2019, м. Чернівці : Чернів. нац. техн. ун-т імені Юрія Федьковича. С. 54–55.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дослідження

14. Павленко О. В. Acoustician and Scientific Society: Communicating in English : Практикум з англійської мови наукового спілкування для студентів факультету електроніки спеціальності 171 «Електроніка» / уклад.: Н Є. Доронкіна, О. В. Павленко. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 95 с.

15. Павленко О. В. Перспективні напрями застосування досвіду США до професійної підготовки фахівців з електроніки в Україні : метод. рек. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 35 с.

16. Павленко О. В. Професійна та іншомовна підготовка фахівців з електроніки: досвід США : метод. рек. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 39 с.

Павленко О. В. Професійна підготовка фахівців з електроніки у закладах вищої освіти США. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.04 – теорія та методика професійної освіти. Київський університет імені Бориса Грінченка, Київ, 2021.

У дисертації вперше здійснено дослідження організаційно-методичних засад підготовки фахівців з електроніки (галузь «Електроніка та телекомунікації») в закладах вищої освіти США, схарактеризовано організацію та мережу закладів вищої освіти щодо професійної підготовки фахівців з електроніки; розкрито зміст, форми та методи професійної підготовки фахівців з електроніки; форми організації науково-дослідної діяльності та алгоритм комерціалізації науково-технічних розробок на державному та університетському рівнях; виокремлено подібне та відмінне у професійній підготовці фахівців з електроніки у закладах вищої освіти США та України; обґрунтовано напрями використання досвіду США у професійній підготовці фахівців з електроніки в Україні. Сформульовано три групи рекомендацій для удосконалення професійної підготовки фахівців у галузі «Електроніка та телекомунікації»; уточнено змістове наповнення понять «електроніка», «професійна підготовка фахівців з електроніки» та «фахівець з електроніки»; подальшого розвитку набули положення щодо забезпечення якості професійної підготовки фахівців з електроніки; до наукового обігу введено дотепер не відомі та маловідомі в Україні праці американських дослідників, документи,

навчально-методичні матеріали, освітні програми, теоретичні ідеї та підходи до підготовки бакалаврів та магістрів з електроніки в закладах вищої освіти США.

Ключові слова: вища освіта; українська вища освіта; інженерна освіта; заклад вищої освіти; професійна підготовка; фахівець з електроніки.

Павленко О. В. Профессиональная подготовка специалистов по электронике в учреждениях высшего образования США. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.04 – теория и методика профессионального образования. Киевский университет имени Бориса Гринченко, Киев, 2021.

В диссертации впервые проведено исследование организационно-методических основ подготовки специалистов по электронике (область «Электроника и телекоммуникации») в учреждениях высшего образования США, охарактеризован организацию и сеть высших учебных заведений специализирующихся на профессиональной подготовке специалистов по электронике; раскрыто содержание, формы и методы профессиональной подготовки специалистов по электронике; формы организации научно-исследовательской деятельности и алгоритм коммерциализации научно-технических разработок на государственном и университетском уровнях; выделено схожее и отличное в профессиональной подготовке специалистов по электронике в учреждениях высшего образования США и Украины; обосновано направления использования опыта США в профессиональной подготовке специалистов по электронике в Украине. Сформулировано три группы рекомендаций для совершенствования профессиональной подготовки специалистов в области «Электроника и телекоммуникации»; уточнено содержательное наполнение понятий «электроника», «профессиональная подготовка специалистов по электронике» и «специалист по электронике»; дальнейшее развитие получили положения по обеспечению качества профессиональной подготовки специалистов по электронике; в научный оборот введены неизвестные и малоизвестные в Украине понятия, труды американских исследователей, документы, учебно-методические материалы, образовательные программы, теоретические идеи и подходы к подготовке бакалавров и магистров электроники в учреждениях высшего образования США.

Ключевые слова: высшее образование; украинское высшее образование; инженерное образование; высшее учебное заведение; профессиональная подготовка; специалист по электронике.

Pavlenko O. V. Professional training of electronics engineers in US higher education institutions. – Manuscript.

Thesis for a candidate degree of Pedagogical Sciences, speciality 13.00.04 – theory and methods of professional education. Borys Grinchenko Kyiv University, Kyiv, 2021.

This thesis for the first time justifies the organizational and methodological principles of training specialists in electronics in the US higher education institutions i.e. organization and network of higher education institutions; content, forms and methods of training; organization and commercialization of R&D activity at state and university

levels; prospects for implementing and application of the US experience in professional training of Ukrainian electronics specialists with regard to the legal (in particular, establishing of an independent structure in higher education institutions responsible for legal, administrative and financial support of knowledge and technology transfer), organizational and procedural (in particular, ensuring interdisciplinarity), and comprehensive training of electronics specialists, flexibility of educational programs content, providing a wider choice of courses in related specialties, implementation of interdisciplinary research projects), and content and methodological (in particular, strengthening fundamental training, creating conditions for forming the core competencies; introduction of new types of educational programs i.e. coterminal) aspects; the thesis outlines the following leading trends in professional training of specialists: transition from training in workshops to specialized educational institutions; focus on finding the optimal relationship between the practical and theoretical components of educational programs; continuous revision of accreditation criteria by the Accreditation Board for Engineering and Technology in the field of engineering sciences; shifting the focus of learning to outcome-oriented; paying considerable attention to the core component in educational programs for electronics specialists; the study introduces unknown and less known in Ukraine contexts works of American researchers, documents, educational materials, educational programs, theoretical ideas and approaches to the training of bachelors and masters in electronics in US higher education institutions; specifies the theoretical essence and content of the concepts "electronics", "professional training of electronics specialists" and "electronics specialist" in American educational contexts; explains the essence of the concepts "capstone project" and introduces the notions "coterminal" type of program and "recitation"; implements best US practices in programs, content, forms and methods of professional training in electronics in order to improve them; revises the content of professional development training for educators from higher education institutions with regard to the US experience in training electronics specialists, namely the content, forms and organization of education; introduces the future research directions in the areas of the development of Ukrainian engineering education, quality assurance in professional training of electronics specialists considering US best practices.

Keywords: higher education; Ukrainian higher education; engineering education; higher education institution; professional training; electronics specialist.

Підписано до друку 26.01.2021 р. Формат видання 60x84/16.
Ум. др. арк. 1,40. Тираж 104 пр. Зам. № 1-04.
Київський університет імені Бориса Грінченка.
04053, м. Київ, вул. Бульварно-Кудрявська, 18/2.
Свідоцтво про внесення до Державного Реєстру
ДК № 4013 від 17.03.2011 р.

