

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказом Міністерства
освіти і науки України

від « _____ » _____ 20 ____ р. № _____

СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ Третій (освітньо-науковий) рівень
(назва рівня вищої освіти)

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ доктор філософії
(назва ступеня вищої освіти)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 17 «Електроніка та телекомунікації»
(шифр та назва галузі знань)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 171 «Електроніка»
(код та найменування спеціальності)

Видання офіційне

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Київ
2020

I Преамбула

Стандарт вищої освіти України третього рівня (ступінь доктора філософії) галузі знань 17 «Електроніка та телекомунікації» за спеціальністю 171 «Електроніка» затверджений наказом № ___ від «___» _____ 20___ р. Міністерства освіти і науки України.

Стандарт розроблено членами підкомісії зі спеціальностей 153 «Мікро- та наносистемна техніка» та 171 «Електроніка» Науково-методичної комісії №7 з інформаційних технологій, автоматизації та телекомунікацій сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України:

№	ПІБ	Науковий ступінь, вчене звання, посада, назва організації
1	Ямненко Юлія Сергіївна - голова підкомісії	д.т.н., проф., завідувач кафедри електронних пристроїв та систем Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"
3	Пазуха Ірина Михайлівна - секретар підкомісії	к.ф.-м.н., доц., доцент кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики Сумського державного університету
4	Заблоцький Валентин Юрійович	к.т.н., доц., завідувач кафедри електроніки та телекомунікацій Луцького національного технічного університету
6	Карташов Володимир Михайлович	д.т.н., проф., завідувач кафедри медіаінженерії і інформаційних радіоелектронних систем Харківського національного університету радіоелектроніки
7	Коротун Андрій Віталійович	к.ф.-м.н., доц., доцент кафедри мікро- та наноелектроніки Запорізького національного технічного університету

Стандарт розглянуто та схвалено на засіданні підкомісії зі спеціальностей 153 «Мікро- та наносистемна техніка» та 171 «Електроніка» Науково-методичної комісії №7 з інформаційних технологій, автоматизації та телекомунікацій сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України, **протокол № _ від _____ р.**

Стандарт розглянуто на засіданні сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України, **протокол № __ від _____ р.**

Фахову експертизу проводили:

Денисов Ю.О.	Завідувач кафедри електроніки, автоматики, робототехніки та мехатроніки Національного університету "Чернігівська політехніка", д.т.н., проф.
--------------	--

Вовна О.В.	Д.т.н., доц., завідувач кафедри електронної техніки Державного вищого навчального закладу «Донецький національний технічний університет»
Шавьолкін О.О.	Д.т.н., проф., професор кафедри енергоменеджменту та прикладної електроніки Київського національного університету технологій та дизайну

Методичну експертизу проводили:

Враховано пропозиції фахівців – представників університетів, установ Національної академії наук України, промислових підприємств та навчально-наукових організацій:

- Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»;
- Національний університет «Львівська політехніка»;
- Чернігівський національний технологічний університет;
- Інститут відновлювальної енергетики НАН України;
- Інститут електродинаміки НАН України;
- ТОВ «КАМОЦЦИ», науково-навчальний центр «CAMOZZI»;
- ТОВ «КОСТАЛ Україна».

Стандарт розглянуто Міністерством економічного розвитку і торгівлі України та Федерацією роботодавців України.

Стандарт розглянуто після надходження всіх зауважень та пропозицій та схвалено на засіданні підкомісії зі спеціальностей 153 «Мікро- та наносистемна техніка» та 171 «Електроніка» Науково-методичної комісії №7 з інформаційних технологій, автоматизації та телекомунікацій сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України, протокол №__ від _____ р.

Стандарт погоджено Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти, протокол №__ від _____ р.

II Загальна характеристика

Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий) рівень
Ступінь вищої освіти	Доктор філософії
Галузь знань	17 Електроніка та телекомунікації
Спеціальність	171 Електроніка
Форми навчання	Денна, заочна, дистанційна
Освітня кваліфікація	Доктор філософії з електроніки
Кваліфікація в дипломі	Ступінь вищої освіти – доктор філософії Спеціальність – 171 Електроніка Спеціалізація – (за необхідності зазначити назву спеціалізації)
Опис предметної області	<p><i>Об'єкт діяльності:</i> фізичні процеси і явища, схемотехнічні і системотехнічні рішення, які є базою функціонування електронних компонентів, пристроїв та систем.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності у сфері розробки, проектування, виробництва та модернізації електронних пристроїв та систем на основі наукових методів пізнання, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> фундаментальні принципи, концепції побудови, моделювання та конструювання сучасних електронних компонентів та систем.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> дослідження процесів у електронних пристроях, системах; планування експерименту з обробкою результатів, розробка та обґрунтування схемотехнічних і системотехнічних рішень, сучасні комп'ютерні та інформаційні технології, методи машинного навчання, штучного інтелекту та хмарних обчислень.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> електронні компоненти, прилади, пристрої та системи, контрольно-вимірвальна апаратура, системи керування та регулювання, електроживлення електронної апаратури, відображення та реєстрації інформації, електронні системи різного призначення, зокрема, для зв'язку, телекомунікацій, мультимедіа, акустоелектроніки, систем розподіленої генерації електроенергії, комп'ютерна та мікропроцесорна техніка, програмні засоби для аналізу, розрахунку та моделювання процесів, конструювання пристроїв та систем електроніки.</p>

Академічні права випускників	Доктор філософії з електроніки має право на здобуття наукового ступеня доктора наук та здобувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих
------------------------------	---

III Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за освітніми програмами відповідної спеціальності, та їх результатів навчання

Для здобуття освітньо-наукового рівня доктора філософії за освітніми програмами спеціальності 171 Електроніка можуть вступати особи, що здобули освітній рівень «магістр».

Програма фахових вступних випробувань для осіб, що здобули попередній рівень вищої освіти за іншими спеціальностями, повинна передбачати перевірку набуття особою компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти зі спеціальності 171 Електроніка для другого (магістерського) рівня вищої освіти.

IV Обсяг кредитів ЄКТС, необхідних для здобуття відповідного ступеня вищої освіти

Обсяг *освітньої складової* освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії становить 40 кредитів ЄКТС (з урахуванням не менше 25% освітніх компонентів за вибором) та має включати не менше чотирьох складових, що передбачають набуття таких компетентностей відповідно до Національної рамки кваліфікацій:

- **Цикл загальної підготовки:**

- 1) навчальні дисципліни для здобуття глибинних знань зі спеціальності, за якою аспірант проводить дослідження, зокрема засвоєння основних концепцій, розуміння теоретичних і практичних проблем, історії розвитку та сучасного стану наукових знань за обраною спеціальністю, оволодіння термінологією з досліджуваного наукового напрямку – не менше 12 кредитів;
- 2) навчальні дисципліни для здобуття мовних компетентностей, достатніх для представлення та обговорення результатів своєї наукової роботи іноземною мовою (англійською або іншою відповідно до специфіки спеціальності) в усній та письмовій формі, а також для повного розуміння іншомовних наукових текстів з відповідної спеціальності – не менше 6 кредитів.

- **Цикл професійної підготовки:**

- 3) навчальні дисципліни для здобуття універсальних компетентностей дослідника, зокрема усної та письмової презентації результатів власного

наукового дослідження українською мовою, застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, організації та проведення навчальних занять, управління науковими проектами та/або складення пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності – не менше 6 кредитів;

4) навчальні дисципліни для оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями, спрямованими на формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору – не менше 6 кредитів.

Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає проведення власного наукового дослідження та оформлення його результатів у вигляді дисертації і не регулюється цим стандартом.

V Перелік обов'язкових компетентностей випускника

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері електроніки, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.
Загальні компетентності	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК3. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p>
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	<p>СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у електроніці та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з електроніки та суміжних галузей.</p> <p>СК2. Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.</p> <p>СК3. Здатність оцінювати та підвищувати інноваційну та комерційну привабливість розробки, виробництва та експлуатації електронних компонентів, пристроїв та систем.</p> <p>СК4. Здатність використовувати технічне обладнання і устаткування, системи прийняття рішень, програмні засоби та інструменти для проведення наукового експерименту та обробки результатів експериментальних досліджень.</p> <p>СК5. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати</p>

	<p>комплексні інноваційні та міждисциплінарні проєкти в сфері електроніки та дотичних до неї галузях, лідерство під час їх реалізації.</p> <p>СК6. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті з використанням новітніх педагогічних підходів і практик, у тому числі інформаційних технологій, засобів мультимедіа у навчальному процесі для україномовної та іншомовної аудиторії, урізноманітнювати методики викладання з метою кращого сприйняття матеріалу.</p>
--	---

VI Нормативний зміст підготовки доктора філософії, формульований у термінах результатів навчання

РН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з електроніки і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань, їх використання у власних дослідженнях та викладацькій практиці.

РН2. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми електроніки державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

РН3. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень, математичного та комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН4. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у електроніці та дотичних міждисциплінарних напрямках, у педагогічній практиці.

РН5. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з електроніки та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних теорій, методів, інструментів, інформаційно-комунікаційних технологій, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН6. Планувати, організовувати роботу та керувати проєктами в галузі наукових досліджень, розробки, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування електронних пристроїв та систем.

РН7. Організовувати та керувати дослідницькою, інноваційною та інвестиційною діяльністю, бізнес-проєктами та виробничими процесами з урахуванням технологічних показників, вимог ринку, існуючих стандартів, конкурентоспроможності наукової та інженерної продукції, правил професійної етики та академічної доброчесності.

VII Форми атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здобувачів освітнього рівня доктора філософії здійснюється у формі публічного захисту дисертаційної роботи.
Вимоги до дисертації на здобуття ступеня доктора філософії	<p>Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання комплексної проблеми в сфері електроніки або на її межі з іншими спеціальностями, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.</p> <p>Дисертаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації.</p> <p>Дисертаційна робота та її автореферат мають бути розміщені на сайті закладу вищої освіти (наукової установи) або його підрозділу. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється у відповідності до вимог чинного законодавства.</p> <p>Дисертаційна робота має відповідати іншим вимогам, встановленим законодавством.</p>

VIII Вимоги до створення міждисциплінарних освітньо-наукових програм

Для міждисциплінарних освітньо-наукових програм для зазначення спеціальності 171 «Електроніка» в освітній кваліфікації необхідно забезпечити набуття здобувачами третього (доктора філософії) рівня вищої освіти компетентностей ЗК1, ЗК3, СК1, СК5, СК6 та результатів навчання РН1, РН2, РН4, РН5, РН7.

IX Вимоги професійних стандартів у разі їх наявності

Професійні стандарти відсутні.

X Перелік нормативних документів, на яких базується стандарт вищої освіти

Офіційні документи:

1. ESG 2015 (Стандарти та рекомендації із забезпечення якості в ЄПВО) – https://ihed.org.ua/wp-content/uploads/2018/10/04_2016_ESG_2015.pdf
2. EQF 2017 (Європейська рамка кваліфікацій) – <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/cee970-518f-11e7-a5ca-01aa75ed71a1/language-en>; <https://ec.europa.eu/ploteus/content/descriptors-page>

3. QF EHEA 2018 (Рамка кваліфікацій ЄПВО) – http://www.ehea.info/Upload/document/ministerial_declarations/EHEAParis2018_Communique_AppendixIII_952778.pdf
4. ISCED (Міжнародна стандартна класифікація освіти, МСКО) 2011 – <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classificationof-education-isced-2011-en.pdf>;
<http://uis.unesco.org/en/topic/international-standardclassification-education-isced>
5. ISCED-F (Міжнародна стандартна класифікація освіти – Галузі, МСКОГ) 2013 – <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standardclassification-of-education-fields-of-education-and-training-2013-detailed-fielddescriptions-2015-en.pdf>
6. Закон України «Про вищу освіту» – <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
7. Закон України «Про освіту» – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
8. Національний класифікатор України: Класифікатор професій ДК 003:2010. – <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10>
9. НПК, 2019 – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF>.
10. Постанова Кабінету Міністрів України № 1341 «Про затвердження національної рамки кваліфікацій» від 23.11.2011 р. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>.
11. Указ Президента України «Питання європейської та євроатлантичної інтеграції» від 20 квітня 2019 р. № 155/2019 – <https://www.president.gov.ua/documents/1552019-26586>
12. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах) № 261 від 23 березня 2016 р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/261-2016-%D0%BF>
13. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти. Затверджені Наказ Міністерства освіти і науки України від 01.06.2017 р. № 600 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 30.04.2020 р. № 584. https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/naukovo-metodychna_rada/2020-metod-rekomendacziyi.docx

Інші рекомендовані джерела

1. Проект ЄС TUNING (прикладі результатів навчання, компетентностей). <http://www.unideusto.org/tuningeu/>
2. Національний освітній глосарій: вища освіта / авт.-уклад. : В. М. Захарченко та ін. ; за ред. В. Г. Кременя. – 2-ге вид., переробл. і допов. – Київ : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2014. – 100 с. – <http://erasmusplus.org.ua/korysna-informatsiia/korysni-materialy/category/3-materialy-natsionalnoi-komandy-ekspertiv-shchodo-zaprovdzhennia-instrumentiv-bolonskoho-protseesu.html?download=83:hlosarii-terminiv-vyshchoi-osvity-2014-r-onovlene-vydannia-z-urakhuvanniam-polozhen-novoho-zakonu-ukrainy-pro-vyshchu-osvitu&start=80>

3. Рашкевич Ю.М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти: монографія – <http://erasmusplus.org.ua/korysna-informatsiia/korysnimaterialy/category/3-materialy-natsionalnoi-komandy-ekspertiv-shchodozaprovadzhennia-instrumentiv-bolonskoho-protseesu.html?start=80>

4. Розроблення освітніх програм: методичні рекомендації – <http://erasmusplus.org.ua/korysna-informatsiia/korysni-materialy/category/3-materialynatsionalnoi-komandy-ekspertiv-shchodo-zaprovadzhennia-instrumentiv-bolonskohoprotseesu.html?start=80>.

Пояснювальна записка

Стандарт вищої освіти містить обов'язкові вимоги до компетентностей і результатів навчання здобувачів, що визначають специфіку підготовки докторів філософії зі спеціальності 171 «Електроніка». Вони узгоджені між собою та відповідають Закону України «Про вищу освіту», дескрипторам Національної рамки кваліфікацій та Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах), затвердженому Постановою Кабінету міністрів України № 261 від 23 березня 2016 р. Таблиця 1 показує відповідність визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК. В таблиці 2 показана відповідність результатів навчання компетентностям.

Заклад вищої освіти самостійно визначає перелік дисциплін та інших видів освітньої та наукової діяльності, необхідний для задоволення визначених Стандартом вимог.

Наведений в Стандарті перелік компетентностей і результатів навчання не є вичерпним. Заклади вищої освіти при формуванні освітніх програм можуть зазначати додаткові вимоги до компетентностей і програмних результатів навчання, а також запроваджувати додаткові форми атестації здобувачів вищої освіти.

Матриця відповідності визначених стандартом компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей (результатів навчання) за НРК	Знання Зн1 Концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності	Уміння/Навички		Комунікація К1 Вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством в цілому К2 Використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях	Відповідальність і автономія АВ1 Демонстрація значної авторитетності, інноваційності, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності АВ2 Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення
		Ум1 Спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики	Ум2 Започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтовного наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності		
Загальні компетентності					
ЗК1	Зн1	Ум2, Ум3		К1	АВ1
ЗК2	Зн1	Ум1			
ЗК3	Зн1			К1, К2	
Спеціальні (фахові) компетентності					
СК1	Зн1	Ум1		К1	АВ1, АВ2
СК2	Зн1	Ум2			АВ1
СК3	Зн1	Ум1, Ум3			АВ2
СК4		Ум2			
СК5	Зн1	Ум3		К2	АВ2
СК6	Зн1			К2	АВ2

Таблиця 2

Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання та компетентностей

Результати навчання	Компетентності								
	Інтегральна компетентність								
	Загальні компетентності			Спеціальні (фахові, предметні) компетентності					
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК0
РН1	+		+	+				+	+
РН2			+	+	+				
РН3		+					+		
РН4	+			+	+	+	+		+
РН5	+	+		+	+	+	+		
РН6	+		+					+	
РН7			+		+	+		+	