

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор НТУ «ХПІ»

Євген СОКОЛ

01 травня 2024 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«МІКРОЕЛЕКТРОНІКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ
ТА ЕЛЕКТРОННИЙ ЗАХИСТ»

Другого рівня вищої освіти
за спеціальністю 176 «Мікро- та наносистемна техніка»
галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Кваліфікація: Магістр з мікро- та наносистемної техніки

ЗАТВЕРДЖЕНО
ВЧЕНОЮ РАДОЮ НТУ «ХПІ»

Голова вченої ради

Леонід ТОВАЖНЯНСЬКИЙ

Протокол № 4 від 26 квітня 2024 р.

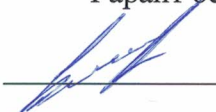
Харків 2024

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	176 «Мікро- та наносистемна техніка»
Кваліфікація	Магістр з мікро- та наносистемної техніки


СХВАЛЕНО

Робочою групою ОПП із спеціальності
176 Мікро- та наносистемна техніка
Гарант освітньої програми


_____ Роман ЗАЙЦЕВ
« 19 » *квітня* 2024 р.

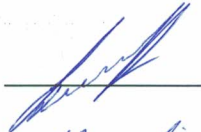
РЕКОМЕНДОВАНО

Методичною радою НТУ «ХП»
Заступник голови методичної ради


_____ Руслан МИГУЩЕНКО
« 23 » *квітня* 2024 р.

ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри
мікро- та наноелектроніки


_____ Роман ЗАЙЦЕВ
« 19 » *квітня* 2024 р.

ПОГОДЖЕНО

Директор навчально-наукового інституту
комп'ютерного моделювання, прикладної
фізики та математики


_____ Олексій ЛАРІН
« 23 » *квітня* 2024 р.

ПОГОДЖЕНО

Студент
член робочої групи ОПП


_____ Артем БАРСУКОВ
« 20 » *квітня* 2024 р.

ПЕРЕДМОВА

Враховано Постанову Кабінету міністрів України від 16 грудня 2022 року № 1392 «Про внесення змін до переліку галузей знань та спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти».

Розроблено робочою групою ОПП «Мікроелектроніка енергоефективності та електронний захист» Навчально-наукового інституту комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» на основі стандарту вищої освіти України зі спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» у складі:

1. Роман ЗАЙЦЕВ, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри мікро- та наноелектроніки (гарант освітньої програми).
2. Михайло КІРІЧЕНКО, кандидат технічних наук, старший дослідник, доцент кафедри мікро- та наноелектроніки.
3. Ксенія МІНАКОВА, кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри фізики.
4. Антон ДРОЗДОВ, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри мікро- та наноелектроніки.
5. Артем БАРСУКОВ, студент групи ІКМ-М423.

Рецензенти:

1. Доктор технічних наук, професор Литвиненко Володимир Вікторович, директор Інститут електрофізики і радіаційних технологій Національної академії наук України;

2. PhD, доцент Бондар Денис, доцент кафедри фізики та інженерної фізики Університету Тулейна, США.

3. PhD, професор Фролов Сергій, професор кафедри фізики та астрономії, Університету Піттсбурга, США.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. ТОВ «МИРЕНЕРГОКОМ».
2. ТОВ "НОРМАТЕХ ГРУП"

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 176 «МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМНА ТЕХНІКА»

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» Навчально-науковий інститут комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики Кафедра мікро- та наноелектроніки
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр з мікро- та наносистемної техніки
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма «Мікроелектроніка енергоефективності та електронний захист»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат НД № 2192145 термін дії до 1 липня 2026 р.
Цикл / рівень програми	QF - ENEA – другий цикл, EQF – 7 рівень, НРК – 7 рівень
Передумови	диплом бакалавра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	Відповідно до терміну дії сертифікату про акредитацію Переглядається щорічно.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://web.kpi.kharkov.ua/mne/ https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/quality/dokumenty/arhivni-osvitni-programy/osvitnij-riven-magistr-arhiv/osvitnij-riven-magistr-vstup-2024-2025-navchalnogo-roku/
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка професіонала, здатного вирішувати складні задачі і проблеми у сфері електроніки, мікро- та наносистемної техніки, здійснювати інноваційну професійну діяльність та проводити наукові дослідження, вміти впроваджувати наукові результати в практичну площину.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	Галузь знань: 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації Спеціальність: 176 Мікро- та наносистемна техніка Об'єкт вивчення: фізичні процеси і явища, на яких ґрунтується функціонування мікро- та наносистем; властивості матеріалів мікро- і наноелектроніки, технологічні процеси, принцип дії електронних компонентів, типових схем функціональних пристроїв; матеріали і технології для виготовлення електронних приладів, мікро- та наносистемної техніки різноманітного, у тому числі фізичного, геліоенергетичного та біомедичного призначення; обчислювальна техніка та спеціалізоване програмне забезпечення для розрахунків параметрів, характеристик та моделювання виробів мікро- та наносистемної техніки.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма з орієнтацією на розробку та застосування нових матеріалів, елементів та мікро- і наноелектронних систем для електроніки, сонячної енергетики та елементів електронного захисту, з фокусом на фізичні підходи та методи. Програма включає вивчення основ фізики матеріалів, властивостей напівпровідників, п'єзоелектриків та наноматеріалів, навички розробки мікро- і наноелектронних систем, моделювання, виготовлення дослідження та експлуатації. Акцент програми зроблено на: сонячну енергетику, де вивчаються сонячні

	енергетичні системи, фотоелектричні елементи та технології зберігання енергії; та електронний захист вбудованих систем від електромагнітних перешкод да вивчаються вплив електромагнітних перешкод на функціональні матеріали, конструкції елементів електронного захисту, принципи створення захищених електронних систем.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Фокус освітньо-професійної програми спрямовано на надання сучасних теоретичних і практичних знань для формування у здобувача компетентностей для розробки, застосування, дослідження і експлуатації нових матеріалів та приладів мікро- та наноелектроніки для сонячної енергетики та вбудованих систем, розробки, застосування, дослідження та експлуатації на базі матеріалів мікро- та наноелектроніки елементів електронного захисту вбудованих систем від електромагнітних перешкод.</p> <p>Ключові слова: мікроелектронні системи, наноелектроніка, технологія напівпровідників, фізичні підходи, сонячна енергетика, електронний захист, вбудовані системи.</p>
Особливості програми	<p>Освітньо-професійна програма відрізняється від інших програм своїми особливостями. Програма основана на EQF-LLL (Європейська рамка кваліфікацій для навчання впродовж життя) та відповідає європейським стандартам, а також включає STEM освіту, використовуючи американський досвід, що розширює можливості студентів у сфері науки, технологій та інженерії. Програма узгоджена з програмами інших країн, що дозволяє студентам брати участь у міжнародних програмах обміну.</p> <p>Особливість програми - експериментальний підхід, що використовує нові методи та підходи до розробки матеріалів та елементів. Вона розвиває креативність та інноваційне мислення студентів.</p> <p>Програма відповідає академічній автономії, забезпечуючи університетам свободу вибору змісту та організації навчального процесу. Вона надає студентам якісну освіту в нових матеріалах та електроніці.</p> <p>Загалом, освітня програма створює унікальне навчальне середовище, де студенти отримують не тільки теоретичні знання, але й практичні навички. Програма дає ґрунтовну підготовку студентам та можливості успішної кар'єри в сфері розробки нових матеріалів та електроніки.</p> <p>Забезпечена міжнародним досвідом, має академічну мобільність та інноваційний підхід.</p>
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Випускники з успіхом можуть працювати на промислових підприємствах електроенергетичної галузі та галузі з промислового виробництва електроніки і здатний обіймати посади фахівців в службах головного енергетика, головного механіка, головного конструктора, в галузевих наукових, проектних та проектно-конструкторських організаціях та установах. Перелік посад відповідає діючому в країні класифікатору професій:</p> <p>Головний електронік; Інженер-електронік; Інженер-електронік систем виробництва нетрадиційних і відновлювальних видів енергії; Інженер-конструктор (електроніка); Радіоелектронік; Науковий співробітник (електроніка, телекомунікації).</p>
Подальше навчання	<p>Можливість навчання за програмою третього циклу FQ-EHEA, 8 рівня EQF та 8 рівня НРК, тобто здобувачі вищої освіти в результаті виконання даної освітньої програми мають право на продовження навчання на освітньому рівні</p>

	PhD у ЗВО України та за кордоном та підвищувати свою кваліфікацію на рівні «магістр» в системі післядипломного підвищення кваліфікації. Здобуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Лекції, лабораторні та практичні заняття, науково-практичні семінари, виконання навчальних та реальних проектів (навчання на проектах), проблемно-орієнтоване навчання та навчання за запитами, дистанційне навчання в системі Office 365, самонавчання, навчання через лабораторну практику, навчання на основі досліджень. Студентоцентроване навчання, змішане навчання, практика, підготовка кваліфікаційної роботи.</p> <p>Також передбачена самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем за окремими освітніми компонентами, індивідуальні заняття, групова проектна робота.</p>
Оцінювання	<p>Рейтингова система оцінювання.</p> <p>Поточний та підсумковий контроль знань (опитування, контрольні та індивідуальні завдання, тестування тощо), заліки та іспити, захист навчальних проектів з презентацією, публічний захист кваліфікаційної роботи.</p> <p>Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ECTS.</p>
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності у сфері мікро- та наносистемної техніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК3. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК4. Здатність проводити досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК7. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК8. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p>
Фахові компетентності спеціальності	<p>ФК1. Здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірвальне, технологічне та дослідницьке обладнання при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення.</p> <p>ФК2. Здатність здійснювати тестування та діагностику приладів та обладнання, а також оброблення і аналіз отриманих результатів.</p> <p>ФК3. Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та нанoeлектронні системи різного призначення.</p> <p>ФК4. Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і нанoeлектронних приладах та системах.</p> <p>ФК5. Здатність аргументувати вибір методів розв'язання складних задач і проблем мікро- та наносистемної техніки, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.</p> <p>ФК6. Здатність користуватися сучасними системами пошуку та аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук і дослідження та здійснювати захист інтелектуальної власності.</p> <p>ФК7. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти</p>

	у сфері мікро- та наносистемної техніки, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти.
Фахові компетентності визначені закладом вищої освіти	<p>ФК8. Здатність розробляти та застосовувати технологічні рішення виробництва приладів сонячної енергетики.</p> <p>ФК9. Здатність досліджувати та експлуатувати прилади сонячної енергетики.</p> <p>ФК10. Здатність розробляти та застосовувати технологічні рішення виробництва елементів захисту електронного обладнання.</p> <p>ФК11. Здатність досліджувати та експлуатувати елементи захисту електронного обладнання.</p>
7 – Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання за спеціальністю	<p>За результатами навчання випускники отримують такі вміння та навички за спеціальністю:</p> <p>ПРН1. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.</p> <p>ПРН2. Визначати напрями, розробляти і реалізовувати проекти модернізації виробництва мікро- та наносистемної техніки з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів.</p> <p>ПРН3. Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення.</p> <p>ПРН4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, для розв'язування складних задач професійної діяльності.</p> <p>ПРН5. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері мікро- та наноелектроніки, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.</p> <p>ПРН6. Розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження; використовувати сучасні інструменти автоматизації проектування.</p> <p>ПРН7. Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ПРН8. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.</p> <p>ПРН9. Забезпечувати якість виробництва; обирати технології, що гарантують отримання необхідних характеристик твердотільних пристроїв; застосовувати сучасні методи контролю мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ПРН10. Забезпечувати професійний розвиток членів колективу з урахуванням світового досвіду і вимог до персоналу в сфері розробки та експлуатації мікро- та наноелектронних систем.</p> <p>ПРН11. Досліджувати процеси у мікро- та наноелектронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів.</p> <p>ПРН12. Будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів мікро- та наноелектроніки.</p> <p>ПРН13. Керувати складними робочими процесами у сфері виробництва та/або досліджень мікро- та наноелектронних систем, об'єктивно оцінювати результати діяльності колективу та окремих працівників, визначати заходи</p>

	<p>щодо покращення результатів діяльності.</p> <p>ПРН14. Координувати роботу колективів виконавців для проведення наукових досліджень, проектування, розроблення, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ПРН15. Забезпечувати захист інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.</p>
Програмні результати навчання визначені закладом вищої освіти	<p>ПРН16. Проектувати, виготовляти, досліджувати параметри та експлуатувати пристрої сонячної енергетики у відповідності до вимог замовника.</p> <p>ПРН17. Розробляти та досліджувати параметри елементів захисту електронного обладнання у відповідності до вимог замовника.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	<p>Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 347 від 10.05.2018, № 180 від 03.03.2020, № 365 від 24.03.2021 Додаток 15-16).</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Відповідає вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 347 від 10.05.2018, № 180 від 03.03.2020, № 365 від 24.03.2021. Додаток 17).</p> <p>НТУ «ХП» має навчальні аудиторії, які відповідають вимогам для проведення занять за програмою. В освітньому процесі використовується комп'ютерна техніка кафедр, яка задовольняє вимоги за кількістю та якістю обладнання.</p> <p>На кафедрі обладнані вакуумна лабораторія, лабораторія оптичних досліджень, лабораторія електричних властивостей напівпровідникових матеріалів.</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Відповідає вимогам щодо інформаційного та навчально-методичного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 347 від 10.05.2018, № 180 від 03.03.2020, № 365 від 24.03.2021. Додаток 18).</p> <p>Наукова бібліотека університету та кафедри, які ведуть підготовку за програмою, мають базову літературу (підручники, методичні посібники, монографії) та періодичні видання, що використовується для викладання і навчання. Студенти мають фізичний доступ до неї. Більшість джерел інформації доступні студентам в Internet або представлені в базах даних кафедр.</p> <p>Інформація про освітньо-професійні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, що здійснюється структурними підрозділами університету в рамках даної програми підготовки магістрів, доступна через офіційний сайт НТУ «ХП»: http://www.kpi.kharkov.ua/ukr/ і випускаючої кафедри .</p> <p>Навчальні посібники та підручники, наукові видання (статті) співробітників кафедри доступні за адресою:</p>

	<p>https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/2787.</p> <p>Усі електронні ресурси доступні читачам через власний web-сайт науково-технічної бібліотеки НТУ «ХПІ»: http://library.kpi.kharkov.ua/.</p> <p>Програма повністю забезпечена навчально-методичними комплексами з усіх компонентів (навчальних дисциплін, практик), наявність яких представлена в модульному середовищі освітнього процесу університету.</p> <p>За кожним навчальним компонентом програми здобувачі забезпечені необхідними основними навчальними матеріалами (підручниками, навчальними та навчально-методичними посібниками й розробками) та супроводжуються додатковими науковими і науково-технічними розробками.</p>
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	<p>На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та провідними технічними університетами України.</p> <p>Порядок організації програм академічної мобільності для учасників освітнього процесу регламентує «Положення про академічну мобільність студентів, аспірантів, докторантів, науково-педагогічних та наукових працівників НТУ «ХПІ», яке розміщено на веб-сайті навчального відділу (https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/dokumenty/).</p> <p>«Положення про порядок відрахування, переривання навчання, поновлення і переведення здобувачів вищої освіти, а також надання їм академічної відпустки та права на повторне навчання в НТУ «ХПІ», яке також розміщено на веб-сайті навчального відділу, встановлює процедуру відрахування, переривання навчання, поновлення і переведення осіб, які навчаються на ліцензованих у встановленому порядку освітніх програмах.</p>
Міжнародна кредитна мобільність	<p>На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та навчальними закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів. На основі укладених угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус +) з університетами.</p> <p>Можливість укладання угод про академічну мобільність та подвійні дипломи регламентується «Положенням про навчання студентів та стажування (наукове стажування) аспірантів, докторантів, наукових і науково-педагогічних працівників НТУ «ХПІ» у провідних ЗВО та наукових установах за кордоном» (https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/dokumenty/).</p> <p>Допускаються індивідуальні угоди про академічну мобільність для навчання та проведення досліджень в університетах та наукових установах країн-партнерів.</p>
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	<p>Можливе, після вивчення курсу української мови.</p>

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

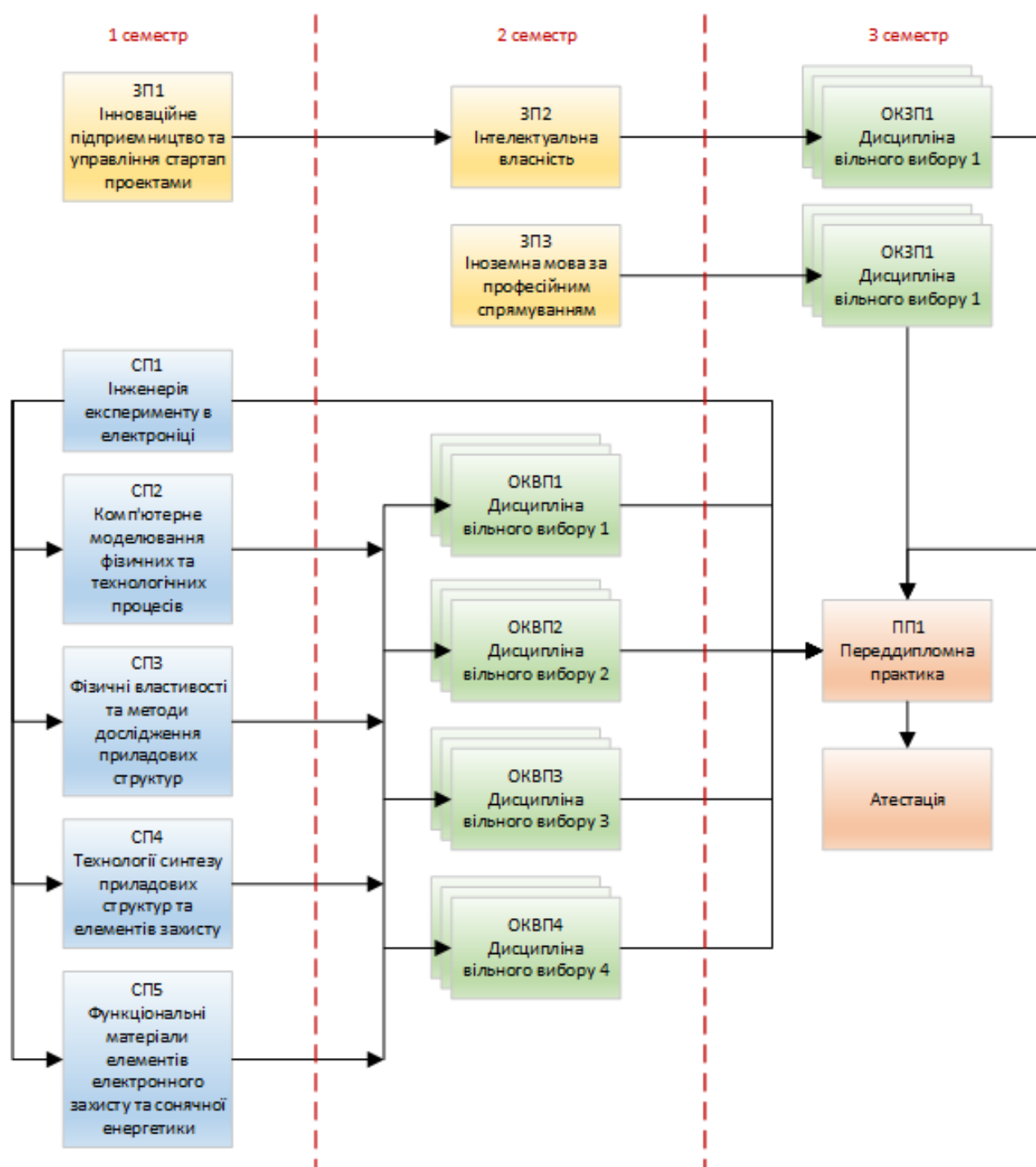
2.1 Перелік компонент ОП

Код	Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. ОБОВ'ЯЗКОВІ ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ			
1.1 Загальна підготовка			
ЗП 1	Інноваційне підприємництво та управління стартап проектами	3	Залік (1)
ЗП 2	Інтелектуальна власність	3	Залік (2)
ЗП 3	Іноземна мова за професійним спрямуванням	3	Залік (2)
1.2. Спеціальна (фахова) підготовка			
СП 1	Інженерія експерименту в електроніці	4	Залік (1)
СП 2	Комп'ютерне моделювання фізичних та технологічних процесів	6	Іспит (1)
СП 3	Фізичні властивості та методи дослідження приладових структур	6	Іспит (1)
СП 4	Технології синтезу приладових структур та елементів захисту	6	Іспит (1)
СП 5	Функціональні матеріали елементів електронного захисту та сонячної енергетики	5	Іспит (1)
ПП 1	Переддипломна практика	11	Залік (3)
	Атестація	11	Захист кваліфікаційної роботи
Загальний обсяг обов'язкових компонент		58	
2. Вибіркові освітні компоненти			
2.1 Освітні компоненти вільного вибору професійної підготовки			
ОКВП 1	Дисципліна 1	6	Іспит (2)
ОКВП 2	Дисципліна 2	6	Іспит (2)
ОКВП 3	Дисципліна 3	6	Іспит (2)
ОКВП 4	Дисципліна 4	6	Іспит (2)
2.2 Освітні компоненти вільного вибору загальної підготовки			
ОКЗП 1	Дисципліна 1	4	Залік (3)
ОКЗП 2	Дисципліна 2	4	Залік (3)
Загальний обсяг вибірових компонент		32	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

Розподіл змісту освітньої програми за групами компонентів та циклами підготовки

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів ЄКТС / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	Загальна підготовка	9 / 10 %	-	9 / 10 %
2	Спеціальна (фахова) підготовка	49 / 54 %	-	49 / 54 %
3	Дисципліни вільного вибору	-	32 / 36 %	32 / 36 %
Всього за весь термін навчання		58 / 64 %	32 / 36 %	90 / 100 %

2.2 Структурно-логічна схема ОП



3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників освітньо-професійної програми спеціальності 176 «Мікро- та наносистемна техніка» проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачою документу встановленого зразка про присудження ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: «Магістр з мікро- та наносистемної техніки». Атестація здійснюється відкрито і публічно. Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат згідно Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату у випускних кваліфікаційних роботах здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті або у публічному репозитарії закладу вищої освіти або його структурного підрозділу.

Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється відповідно до вимог законодавства.

4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТА ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Програмні результати навчання	Загальні компетентності								Спеціальні компетентності										
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11
ПРН1. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.	СП1 СП4 СП5	ЗП1		СП1 СП3	ЗП1	ЗП1 СП4 СП5	ЗП1 СП1	ЗП1	СП3 СП4 СП5	СП1 СП3 СП4	СП4 СП5	СП3 СП4	СП1 СП3 СП4 СП5	ЗП1	ЗП1 СП4	СП3 СП5	СП3 СП5	СП4 СП5	СП4 СП5
ПРН2. Визначати напрями, розробляти і реалізовувати проекти модернізації виробництва мікро- та наносистемної техніки з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів.	СП2 СП4 СП5	ЗП1 СП2	ПП1	ПП1	ЗП1 СП2 ПП1	ЗП1 СП4 СП5 ПП1	СП2 ПП1	ПП1	СП2 СП4 СП5 ПП1	СП2 СП4 ПП1	СП2 СП4 СП5 ПП1	СП2 СП4 СП5 ПП1	СП2 СП4 СП5 ПП1	ЗП1 СП2 ПП1	СП2 СП4 ПП1	СП2 СП5 ПП1	СП5 ПП1	СП2 СП4 СП5 ПП1	СП4 СП5 ПП1
ПРН3. Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення.	СП1 СП4 СП5			СП1		СП4 СП5	СП1		СП4 СП5	СП1 СП4	СП4 СП5	СП4	СП1 СП4 СП5		СП4	СП5	СП5	СП4 СП5	СП4 СП5
ПРН4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, для розв'язування складних задач професійної діяльності.	СП2 СП4 СП5	ЗП1 СП2	ЗП3	СП3	ЗП1 СП2	ЗП1 СП4 СП5	ЗП1 СП2	ЗП1 ЗП3	СП2 СП3 СП4 СП5	СП2 СП3 СП4	СП2 СП4 СП5	СП2 СП3 СП4	СП2 СП3 СП4 СП5	ЗП1 СП2	ЗП1 СП2 СП4	СП2 СП3 СП5	СП3 СП5	СП2 СП4 СП5	СП4 СП5
ПРН5. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері мікро- та наноелектроніки, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.	СП2	ЗП1 ЗП2 СП2	ЗП3 ПП1	ПП1	ЗП1 ЗП2 СП2 ПП1	ЗП1 ЗП2 ПП1	ЗП1 СП2 ПП1	ЗП1 ЗП3 ПП1	СП2 ПП1	СП2 ПП1	СП2 ПП1	СП2 ПП1	СП2 ПП1	ЗП1 ЗП2 СП2 ПП1	ЗП1 СП2 ПП1	СП2 ПП1	ПП1	СП2 ПП1	ПП1

Програмні результати навчання	Загальні компетентності								Спеціальні компетентності										
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11
ПРН6. Розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження; використовувати сучасні інструменти автоматизації проєктування.	СП2 СП4 СП5	СП2			СП2	СП4 СП5	СП2		СП2 СП4 СП5	СП2 СП4	СП2 СП4 СП5	СП2 СП4	СП2 СП4 СП5	СП2	СП2 СП4	СП2 СП5	СП5	СП2 СП4 СП5	СП4 СП5
ПРН7. Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.	СП1 СП4			СП1 СП3		СП4	СП1		СП3 СП4	СП1 СП3 СП4	СП4	СП3 СП4	СП1 СП3 СП4		СП4	СП3	СП3	СП4	СП4
ПРН8. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.	СП2	ЗП1 ЗП2 СП2	ЗП3 ПП1	ПП1	ЗП1 ЗП2 СП2 ПП1	ЗП1 ЗП2 ПП1	ЗП1 СП2 ПП1	ЗП1 ЗП3 ПП1	СП2 ПП1	СП2 ПП1	СП2 ПП1	СП2 ПП1	СП2 ПП1	ЗП1 ЗП2 СП2 ПП1	ЗП1 СП2 ПП1	СП2 ПП1	ПП1	СП2 ПП1	ПП1
ПРН9. Забезпечувати якість виробництва; обирати технології, що гарантують отримання необхідних характеристик твердотільних пристроїв; застосовувати сучасні методи контролю мікро- та наносистемної техніки.	СП4 СП5		ПП1	СП3 ПП1	ПП1	СП4 СП5 ПП1	ПП1	ПП1	СП3 СП4 СП5 ПП1	СП3 СП4 ПП1	СП4 СП5 ПП1	СП3 СП4 ПП1	СП3 СП4 СП5 ПП1	ПП1	СП4 ПП1	СП3 СП5 ПП1	СП3 СП5 ПП1	СП4 СП5 ПП1	СП4 СП5 ПП1
ПРН10. Забезпечувати професійний розвиток членів колективу з урахуванням світового досвіду і вимог до персоналу в сфері розробки та експлуатації мікро- та наноелектронних систем.		ЗП1	ПП1	ПП1	ЗП1 ПП1	ЗП1 ПП1	ЗП1 ПП1	ЗП1 ПП1	ПП1	ПП1	ПП1	ПП1	ПП1	ЗП1 ПП1	ЗП1 ПП1	ПП1	ПП1	ПП1	ПП1
ПРН11. Досліджувати процеси у мікро- та наноелектронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів.	СП1 СП2	СП2	ПП1	СП1 СП3 ПП1	СП2 ПП1	ПП1	СП1 СП2 ПП1	ПП1	СП2 СП3 ПП1	СП1 СП2 СП3 ПП1	СП2 ПП1	СП2 СП3 ПП1	СП1 СП2 СП3 ПП1	СП2 ПП1	СП2 ПП1	СП2 СП3 ПП1	СП3 ПП1	СП2 ПП1	ПП1
ПРН12. Будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів мікро- та наноелектроніки.	СП2	СП2			СП2		СП2		СП2	СП2	СП2	СП2	СП2	СП2	СП2	СП2		СП2	

Програмні результати навчання	Загальні компетентності								Спеціальні компетентності										
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11
ПРН13. Керувати складними робочими процесами у сфері виробництва та/або досліджень мікро- та нанoeлектронних систем, об'єктивно оцінювати результати діяльності колективу та окремих працівників, визначати заходи щодо покращення результатів діяльності.	СП1	ЗП1	ПП1	СП1 ПП1	ЗП1 ПП1	ЗП1 ПП1	ЗП1 СП1 ПП1	ЗП1 ПП1	ПП1	СП1 ПП1	ПП1	ПП1	СП1 ПП1	ЗП1 ПП1	ЗП1 ПП1	ПП1	ПП1	ПП1	ПП1
ПРН14. Координувати роботу колективів виконавців для проведення наукових досліджень, проектування, розроблення, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування мікро- та наносистемної техніки.	СП1	ЗП1	ПП1	СП1 ПП1	ЗП1 ПП1	ЗП1 ПП1	ЗП1 СП1 ПП1	ЗП1 ПП1	ПП1	СП1 ПП1	ПП1	ПП1	СП1 ПП1	ЗП1 ПП1	ЗП1 ПП1	ПП1	ПП1	ПП1	ПП1
ПРН15. Забезпечувати захист інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.		ЗП1 ЗП2	ЗП3		ЗП1 ЗП2	ЗП1 ЗП2	ЗП1	ЗП1 ЗП3						ЗП1 ЗП2	ЗП1				
ПРН16. Проектувати, виготовляти, досліджувати параметри та експлуатувати пристрої сонячної енергетики у відповідності до вимог замовника.	СП2 СП4 СП5	СП2		СП3	СП2	СП4 СП5	СП2		СП2 СП3 СП4 СП5	СП2 СП3 СП4	СП2 СП4 СП5	СП2 СП3 СП4	СП2 СП3 СП4 СП5	СП2	СП2 СП4	СП2 СП3 СП5	СП3 СП5	СП2 СП4 СП5	СП4 СП5
ПРН17. Розробляти та досліджувати параметри елементів захисту електронного обладнання у відповідності до вимог замовника.	СП2 СП4 СП5	СП2		СП3	СП2	СП4 СП5	СП2		СП2 СП3 СП4 СП5	СП2 СП3 СП4	СП2 СП4 СП5	СП2 СП3 СП4	СП2 СП3 СП4 СП5	СП2	СП2 СП4	СП2 СП3 СП5	СП3 СП5	СП2 СП4 СП5	СП4 СП5