

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет радіоелектроніки

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Мікро та наноелектроніка»

першого рівня вищої освіти

за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка»

галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

Кваліфікація: Бакалавр, Мікро- та наносистемна техніка,

Мікро- та наноелектроніка

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ ХНУРЕ

Голова вченої ради

В.В. Семенець

(протокол від "29" 11 2019 р. № 10 )

зі змінами

(протокол від "28" 01 2021 р. № 1 )

Освітня програма вводиться в дію з 01.09. 2021 р.

Ректор \_\_\_\_\_ В.В. Семенець

(наказ від "04" 12 2019 р. № 473 )

зі змінами

(наказ від "02" 02 2021 р. № 46 )

Харків 2021 р.

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

освітньо-професійної програми «Мікро- та наноелектроніка»  
першого рівня вищої освіти  
за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка»

### УЗГОДЖЕНО

Перший проректор



I.V. Рубан

«26» 01 2021 р.

В.о. начальника відділу ЛА та ВСЗАО



С.Б. Макашев

«26» 01 2021 р.

Розглянуто на засіданні Вченої ради  
факультету ЕЛБІ  
Протокол від 25.01.2021 р. № 1  
Дека́н факультету ЕЛБІ



А.В.Васянович

### Представники роботодавців

Логвінов Юрій Федорович,  
заступник директора ІРЕ НАНУ  
(прізвище, ім'я, по батькові, посада, назва установи)

Начальник навчального відділу



А.В. Міхнова

«25» 01 2021 р.

Розглянуто на засіданні кафедри МЕЕПП  
Протокол від 13.01.2021 р. № 8  
Завідувач кафедри МЕЕПП



I. М. Бондаренко

Ю.Ф.Логвінов  
І.П-б.Прізвище

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові, посада, назва установи)

\_\_\_\_\_ підпис

\_\_\_\_\_ І.П-б.Прізвище

### РОЗРОБЛЕНО

#### Проектна група:

Керівник проектної групи:

Бондаренко Ігор Миколайович, докт. фіз.-мат. наук,  
професор, завідувач кафедри МЕЕПП, ХНУРЕ



I. М. Бондаренко

члени проектної групи:

Пашенко Олексій Георгійович, канд. фіз.-мат. наук,  
доцент, доцент кафедри МЕЕПП, ХНУРЕ



О. Г. Пашенко

Бородін Олександр Васильович, доцент,  
доцент кафедри МЕЕПП, ХНУРЕ



О. В. Бородін

Голова студентського сенату факультету ЕЛБІ



А.О. Кіряк

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено проектною групою у складі:

Бондаренко Ігор Миколайович  
(керівник проектної групи)

докт. фіз.-мат. наук,  
професор, завідувач кафедри  
мікроелектроніки, електронних приладів  
та пристроїв Харківського національного  
університету радіоелектроніки

Пащенко Олексій Георгійович

канд. фіз.-мат. наук, доцент,  
доцент кафедри мікроелектроніки,  
електронних приладів та пристроїв  
Харківського національного  
університету радіоелектроніки

Бородін Олександр Васильович

доцент, доцент кафедри  
мікроелектроніки, електронних приладів та  
пристроїв Харківського національного  
університету радіоелектроніки

# 1 Профіль освітньо-професійної програми «Мікро- та наноелектроніка» за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка»

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Харківський національний університет радіоелектроніки Факультет електронної та біомедичної інженерії Кафедра мікроелектроніки, електронних приладів та пристроїв
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації в дипломі</b>	Бакалавр Бакалавр, Мікро- та наносистемна техніка, Мікро- та наноелектроніка
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Мікро- та наноелектроніка
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців (2 роки 10 місяців)
<b>Наявність акредитації</b>	Сертифікат про акредитацію МОН України УД№ 21001344 від 19.03.2018. Діє до 01.07.2027.
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA- перший рівень, EQF-LLL–6 рівень
<b>Передумови</b>	Повна загальна середня освіта (або освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого спеціаліста)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Термін дії освітньої програми</b>	До повного завершення періоду навчання або наступного оновлення програми
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="https://nure.ua/abituriyentam/spetsialnosti-ta-spetsializatsiyi/spetsialnist-153-mikro-ta-nanosistemna-tehnika/bakalavr-153-mikro-ta-nanosistemna-tehnika/osvitnja-programa-mikro-ta-nanoelektronika">https://nure.ua/abituriyentam/spetsialnosti-ta-spetsializatsiyi/spetsialnist-153-mikro-ta-nanosistemna-tehnika/bakalavr-153-mikro-ta-nanosistemna-tehnika/osvitnja-programa-mikro-ta-nanoelektronika</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
Набуття компетентностей, достатніх для професійної діяльності у сфері застосування матеріалів та технологій, розв'язання спеціалізованих складних практичних та технологічних задач розробки, проектування, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування, ремонту та модернізації електронних приладів фізичного та біомедичного призначення, мікро- та наносистемної техніки і геліоенергетики, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)</b>	15 «Автоматизація та приладобудування» 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна програма Акцент програми зроблений на формуванні фахівця, здатного розв'язувати складні спеціалізовані задачі, пов'язані з розробкою, виробництвом, експлуатацією і ремонтом мікроелектронних пристроїв та наносистем на



	інженерно-технічному рівні професійної діяльності
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Спеціальна вища освіта першого (бакалаврського) рівня в галузі автоматизації та приладобудування за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка». <i>Ключові слова:</i> мікроелектроніка, наноелектроніка, наносистеми, мікро- та нанокомпоненти, нанотехнології.
<b>Особливості програми</b>	Цілеспрямоване, поглиблене вивчення фізики твердого тіла, твердотільної електроніки, фізичних основ мікро- та наносистемної техніки, дисциплін з елементної бази, принципів функціонування, сучасних технологій комп'ютерного та технічного проектування, виробництва, обслуговування і контролю виробів мікро- та наноелектроніки.
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Назви професій згідно Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010) 1222 Керівники виробничих підрозділів у промисловості: - майстер з комплексної автоматизації та телемеханіки - майстер з ремонту приладів та апаратури - майстер з ремонту технологічного устаткування - майстер дослідної установки 3111 Лаборанти та техніки, пов'язані з хімічними та фізичними дослідженнями: - фахівець з управління енергозбереженням в будівлях, - фахівець із нетрадиційних видів енергії. 3114 Технічні фахівці в галузі електроніки та телекомунікацій; - технік-конструктор, - технік-технолог. 3119 Інші технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки; - стажист-дослідник, - технік з підготовки технічної документації, - інженер з експлуатації (обслуговування) мікро- і наносистемної техніки. 3133 Оператори медичного устаткування; - оператор медичного устаткування, 3139 Інші оператори оптичного та електронного устаткування; - технік з діагностичного устаткування, - технік-оператор електронного устаткування, - технік-технолог з виробництва оптичних і оптико-електронних приладів. 3439 Інші технічні фахівці в галузі управління: - фахівець з організації побутового обслуговування.
<b>Подальше навчання</b>	Право на продовження освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Лекції, практичні та лабораторні роботи, участь у міждисциплінарних проектах та тренінгах, самостійна робота з використанням підручників, конспектів та шляхом участі у групах з розробки проектів, консультації із науково-педагогічними співробітниками, підготовка атестаційної роботи
<b>Оцінювання</b>	Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно; зараховано, незараховано); 100-бальною шкалою та шкалою ECTS (A, B, C, D, E, FX, F)
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів

	автоматизації та електроніки
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</li> <li>2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</li> <li>3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</li> <li>4. Здатність спілкуватися іноземними мовами.</li> <li>5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</li> <li>6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</li> <li>7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</li> <li>8. Навички міжособистісної взаємодії та здатність працювати в команді.</li> <li>9. Навички здійснення безпечної діяльності.</li> </ol> <p>Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p>
<b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність демонструвати і використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем мікроелектроніки та наносистемної техніки.</li> <li>2. Здатність демонструвати і використовувати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем мікроелектроніки та наносистемної техніки.</li> <li>3. Здатність застосовувати та інтегрувати знання фундаментальних розділів фізики та хімії в обсязі, необхідному для розуміння процесів електроніки, електротехніки, мікроелектроніки та наносистемної техніки.</li> <li>4. Здатність розуміти і приймати до уваги соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі електроніки, мікроелектроніки та наносистемної техніки.</li> <li>5. Здатність застосовувати відповідні наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та інтернет-ресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки, мікроелектроніки та наносистемної техніки.</li> <li>6. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у приладах, пристроях та системах електроніки, мікроелектроніки та наносистемної техніки за допомогою аналітичних методів та засобів моделювання.</li> <li>7. Здатність демонструвати та використовувати знання характеристик та параметрів матеріалів електронної техніки мікроелектроніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних та електронних систем, зокрема наносистемної техніки.</li> <li>8. Здатність демонструвати та застосовувати на практиці знання галузевих стандартів та стандартів якості щодо пристроїв та систем електроніки, мікроелектроніки та наносистемної техніки.</li> <li>9. Здатність контролювати і діагностувати стан обладнання, застосовувати сучасні електронні компоненти та технічні засоби, виконувати профілактику, ремонт та технічне обслуговування електронних пристроїв та систем, монтувати, налагоджувати та ремонтувати аналогові, цифрові та оптичні модулі, розробляти та виготовляти друковані плати.</li> <li>10. Здатність забезпечити вирішення інженерних задач в галузі електроніки і мікроелектроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв</li> </ol>

	та систем. 11.Здатність застосовувати базові уявлення про основи філософії та релігії, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, знання історії України та її культури, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності. 12.Здатність демонструвати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки, мікроелектроніки та наносистемної техніки.	
<b>7 – Програмні результати навчання</b>		
	<b>Шифр</b>	<b>Зміст</b>
	PH-1	Описувати принцип дії і перевіряти функціонування пристроїв мікро- та наносистемної техніки за допомогою наукових концепцій, теорій та методів.
	PH-2	Впорядковувати та відтворювати знання розділів математики, що мають відношення до базового рівня інженерної кваліфікації: диференційне та інтегральне числення, алгебра, функціональний аналіз дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторне числення, диференційні рівняння в звичайних та часткових похідних, ряд Фур'є, статистичний аналіз, теорія інформації, чисельні методи.
	PH-3	Класифікувати та описувати фундаментальні принципи теоретичної фізики (електродинаміка, аналітична механіка, електромагнетизм, статистична фізика, фізика твердого тіла), знаходити рішення практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій.
	PH-4	Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної електронної техніки, демонструвати знання та розуміння основ твердотільної та оптичної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки.
	PH-5	Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки, демонструвати навички програмування.
	PH-6	Застосовувати навички експериментування (знання порядку проведення експериментів та методів обробки експериментальних даних) для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та наноелектроніки, демонструвати знання стандартного обладнання, планування, складання схем, збирання, аналізу та критичного оцінювання отриманих результатів.
	PH-7	Досліджувати мікро- та наносистемну техніку, прилади фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням специфіки вибраних технічних засобів та відповідної технічної документації.
	PH-8	Визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів на основі знань теорії автоматизованого керування при розробці у комп'ютерному середовищі нової мікро- та наносистемної техніки при виборі оптимального рішення.
	PH-9	Проектувати мікро- та наносистемну техніку, узгоджену з заданими інформаційними та програмними засобами для



		нормованого впливу на фізичні та біологічні об'єкти різноманітними преформованими факторами.
	PH-10	Розробляти засоби для діагностування технічного стану мікро- та наносистемної електронної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки, організувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження технологічного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.
	PH-13	Намагатися засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення; відповідати вимогам гнучкості в подоланні перешкод та досягненні мети, раціонального використання та нормування часу, дисциплінованості, відповідальності за свої рішення та діяльність.
	PH-14	Слідувати нормам сучасної української літературної мови у діловій, професійній та соціокультурних сферах.
	PH-15	Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організувати роботу у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.
	PH-16	Відтворювати закономірності випадкових явищ, основних понять та положень теорії стохастичних явищ і процесів, методів статистичної обробки та аналізу даних, кореляційного аналізу при розв'язанні професійних завдань.
	PH-17	Демонструвати навички проведення експериментальних досліджень, пов'язаних з професійною діяльністю; вдосконалювати методики вимірювання; контролювати достовірність отриманих результатів; систематизувати та аналізувати дані, отримані експериментальним шляхом.
	PH-18	Комбінувати знання та навички математичного моделювання і оптимізації мікро- та наносистемної електронної техніки для застосування у системах автоматизації та приладобудуванні.
<b>8 – Ресурсне забезпечення результатів програми</b>		
<b>Кадрове забезпечення</b>		Реалізація програми забезпечується кадрами високої кваліфікації з науковими ступенями та вченими званнями, які мають великий досвід навчально-методичної, науково-дослідної роботи та відповідають кваліфікації відповідно до спеціальності згідно ліцензійних умов.
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>		1. Забезпеченість приміщеннями для проведення навчальних занять та контрольних заходів. 2. Забезпеченість мультимедійним обладнанням для одночасного використання в навчальних аудиторіях. 3. Наявність соціально-побутової інфраструктури. 4. Забезпеченість здобувачів вищої освіти гуртожитком. 5. Забезпеченість комп'ютерними робочими місцями, лабораторіями, обладнанням, устаткуванням, необхідними для виконання навчальних планів.
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>		1. Забезпеченість бібліотеки вітчизняними та закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю, в тому числі в електронному вигляді. 2. Наявність доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською мовою відповідного або спорідненого профілю. 3. Наявність офіційного веб-сайту закладу освіти, на якому розміщена основна інформація про його діяльність (структура, ліцензії та сертифікати



	<p>про акредитацію, освітня/освітньо-наукова/ видавнича/ атестаційна (наукових кадрів) діяльність, навчальні та наукові структурні підрозділи та їх склад, перелік навчальних дисциплін, правила прийому, контактна інформація).</p> <p>4. Наявність електронного ресурсу закладу освіти, який містить навчально-методичні матеріали з дисциплін навчального плану, в тому числі в системі дистанційного навчання.</p>
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти України.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	На основі договорів (угод) між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти іноземних країн.