

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 " 28 " 01 2021 р. № 1 )

Освітня програма вводиться в дію з \_\_\_\_\_ 2021 р.

Ректор \_\_\_\_\_ В.В. Семенець

(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 № 1 від 25.01.2021 р.

Декан факультету ЕЛБІ



А.В.Васянович

**Представники роботодавців**

Логвінов Юрій Федорович,  
заступник директора ІРЕ НАНУ

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



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

Пашенко 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 наноконпоненти, 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>	<p>Назви професій згідно Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010)</p> <p>1222 Керівники виробничих підрозділів у промисловості:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- майстер з комплексної автоматизації та телемеханіки</li> <li>- майстер з ремонту приладів та апаратури</li> <li>- майстер з ремонту технологічного устаткування</li> <li>- майстер дослідної установки</li> </ul> <p>3111 Лаборанти та техніки, пов'язані з хімічними та фізичними дослідженнями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фахівець з управління енергозбереженням в будівлях,</li> <li>- фахівець із нетрадиційних видів енергії.</li> </ul> <p>3114 Технічні фахівці в галузі електроніки та телекомунікацій;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технік-конструктор,</li> <li>- технік-технолог.</li> </ul> <p>3119 Інші технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лаборант,</li> <li>- стажист-дослідник,</li> <li>- технік з підготовки технічної документації,</li> <li>- інженер з експлуатації (обслуговування) мікро- і наносистемної техніки.</li> </ul> <p>3133 Оператори медичного устаткування;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оператор медичного устаткування,</li> </ul> <p>3139 Інші оператори оптичного та електронного устаткування;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технік з діагностичного устаткування,</li> <li>- технік-оператор електронного устаткування,</li> <li>- технік-технолог з виробництва оптичних і оптико-електронних приладів.</li> </ul> <p>3439 Інші технічні фахівці в галузі управління:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фахівець з організації побутового обслуговування.</li> </ul>
<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 проєктах та тренінгах, самостійна робота з використанням підручників, конспектів та шляхом участі у групах з розробки проєктів, 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.</li> <li>9. Здатність працювати в команді.</li> <li>10. Навички здійснення безпечної діяльності.</li> <li>11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</li> <li>12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</li> <li>13. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</li> <li>14. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</li> </ol>
<b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</li> <li>2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</li> <li>3. Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</li> <li>4. Здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, комп'ютерні мережі, бази даних та Інтернет-ресурси для розв'язання професійних задач в галузі мікро- та наносистемної техніки.</li> <li>5. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.</li> <li>6. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів геліоенергетики, приладів фізичного та біомедичного призначення.</li> <li>7. Здатність розв'язувати інженерні задачі в галузі мікро- та наносистемної техніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації.</li> <li>8. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів мікро- та наносистемної техніки, аналогових та цифрових</li> </ol>

електронних пристроїв, мікропроцесорних систем.

9. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості щодо мікро- та наносистемної техніки.

10. Здатність розуміти та застосовувати технологічні принципи виробництва, випробування, експлуатації та ремонту мікро- та наносистемної техніки та біомедичного обладнання.

11. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі мікро- та наносистемної електронної техніки.

#### 7 – Програмні результати навчання

Шифр	Зміст
P1	Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації
P2	Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки.
P3	Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки.
P4	Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної техніки, знати та розуміти основи твердотільної та оптичної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки.
P5	Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для розв'язання задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки.
P6	Застосовувати навички планування та проведення експерименту для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та наноелектроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, скласти схеми пристроїв, аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.
P7	Досліджувати характеристики і параметри мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням цілей дослідження, вимог та специфіки вибраних технічних засобів
P8	Будувати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів, використовувати їх при розробці нової мікро- та наносистемної техніки та виборі оптимальних рішень.
P9	Проектувати пристрої мікро- та наносистемної техніки у відповідності до вимог замовника і наявних ресурсних обмежень.
P10	Розробляти технічні засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки,
P11	Організовувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження технологічного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.
P12	Аналізувати нормативно-правові засади впровадження мікро- та наносистемної техніки; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність.

	P13	Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з професійних питань з дотриманням норм сучасної української ділової та професійної мови.
	P14	Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення.
	P15	Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань.
<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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Забезпеченість приміщеннями для проведення навчальних занять та контрольних заходів.</li> <li>2. Забезпеченість мультимедійним обладнанням для одночасного використання в навчальних аудиторіях.</li> <li>3. Наявність соціально-побутової інфраструктури.</li> <li>4. Забезпеченість здобувачів вищої освіти гуртожитком.</li> <li>5. Забезпеченість комп'ютерними робочими місцями, лабораторіями, полігонами, обладнанням, устаткуванням, необхідними для виконання навчальних планів.</li> </ol>	
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Забезпеченість бібліотеки вітчизняними та закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю, в тому числі в електронному вигляді.</li> <li>2. Наявність доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською мовою відповідного або спорідненого профілю.</li> <li>3. Наявність офіційного веб-сайту закладу освіти, на якому розміщена основна інформація про його діяльність (структура, ліцензії та сертифікати 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).</li> <li>4. Наявність електронного ресурсу закладу освіти, який містить навчально-методичні матеріали з дисциплін навчального плану, в тому числі в системі дистанційного навчання.</li> </ol>	
<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.	



