

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет радіоелектроніки

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Мікро- та нанoeлектронні прилади і пристрої»

другого рівня вищої освіти

за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка»

галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

Кваліфікація: Магістр, Мікро- та наносистемна техніка,

Мікро- та нанoeлектронні прилади і пристрої

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ ХНУРЕ

Голова вченої ради

_____ В.В. Семенець

(протокол № __ від " __ " _____ 2021 р.)

Освітня програма вводиться в дію з _____ 2021 р.

Ректор _____ В.В. Семенець

(наказ № __ від " __ " _____ 2021 р.)

Харків 2021 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми «Мікро- та нанoeлектронні прилади і
пристрої»
другого рівня вищої освіти
за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка»

УЗГОДЖЕНО

Перший проректор _____ І.В.Рубан

В. о. начальника відділу ЛА та ВСЗЯО _____ С.Б.Макашев

Розглянуто на засіданні
вченої ради факультету ЕЛБІ
Протокол № ____ від « ____ » ____ 2020 р.

Розглянуто на засіданні
кафедри МЕЕПП
Протокол № ____ від « ____ » ____ 2020 р.

Декан факультету ЕЛБІ
_____ А.В.Васянович

Завідувач кафедри МЕЕПП
_____ І.М.Бондаренко

Представники роботодавців

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

_____ Ю.Ф.Логвінов
підпис І.П-б.Прізвище

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

підпис

І.П-б.Прізвище

Представники студентського самоврядування

Голова студентського сенату факультету ЕЛБІ _____ Ю.В. Пирогова

РОЗРОБЛЕНО

Проектна група:

Керівник проектної групи:
Бондаренко Ігор Миколайович, докт. фіз.-мат. наук,
професор, завідувач кафедри МЕЕПП, ХНУРЕ

_____ І.М.Бондаренко

члени проектної групи:

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

_____ О. Г. Пащенко

Стрілкова Тетяна Олександрівна, докт. техн. наук, доцент,
професор кафедри МЕЕПП

_____ Т. О. Стрілкова

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою 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

Стрілкова Тетяна Олександрівна

докт. техн. наук, доцент, професор кафедри
мікроелектроніки,
електронних приладів та пристроїв,
Харківського національного університету
радіоелектроніки

1 Профіль освітньо-професійної програми «Мікро- та нанoeлектронні прилади і пристрої» за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка»

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Харківський національний університет радіoeлектроніки Факультет електронної та біомедичної інженерії Кафедра мікроелектроніки, електронних приладів та пристроїв
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр Магістр, Мікро- та наносистемна техніка, Мікро- та нанoeлектронні прилади і пристрої
Офіційна назва освітньої програми	Мікро- та нанoeлектронні прилади і пристрої
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію МОН України № 21001377 від 20.02.2018 р.
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA –другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра (або освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста)
Мова викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	Діє до 01.07.2023
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://nure.ua/abituriyentam/spetsialnosti-ta-spetsializatsiyi/spetsialnist-153-mikro-ta-nanosistemna-tehnika/magistr-153-mikro-ta-nanosistemna-tehnika/osvitnja-programa-mikro-ta-nanoelektronni-priladi-ta-pristroi
2 – Мета освітньої програми	
Набуття компетенцій, необхідних для дослідження і розроблення новітніх та використання існуючих технологій, матеріалів та приладів мікро- та наносистемної техніки; їх конструювання, виготовлення, випробовування, експлуатації та модернізації.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	15 «Автоматизація та приладобудування» 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма Акцент програми зроблений на формуванні фахівця, здатного розв'язувати складні задачі, пов'язані з конструюванням, виготовленням, випробовуванням, експлуатацією та модернізацією виробів мікро- та наносистемної техніки і геліоенергетики

Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка». Ключові слова: мікро- та наносистемні компоненти, виробництво, конструювання, технології
Особливості програми	Цілеспрямоване, поглиблене вивчення фізичних процесів і явищ, на яких ґрунтується функціонування мікро- та наносистем, технологічних процесів їх виготовлення, принципів дії, компонентної бази, сучасних засобів комп'ютерного та технічного проектування, виробництва, обслуговування і контролю.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	1222 – Керівники виробничих підрозділів у промисловості: – майстер з комплексної автоматизації та телемеханіки; – майстер з ремонту приладів та апаратури; – майстер з ремонту технологічного устаткування; – майстер досвідної установки. 2149 – Професіонали в інших галузях інженерної справи: – молодший науковий співробітник (Автоматизація та приладобудування); – науковий співробітник (Автоматизація та приладобудування); – інженер з налагодження й випробувань; – інженер з організації експлуатації та ремонту; – інженер з патентної та винахідницької роботи; – інженер з ремонту; – інженер із впровадження нової техніки й технологій; – інженер із стандартизації та якості; – інженер-дослідник; – інженер-конструктор; – інженер-технолог; – інженер з підготовки виробництва. 2310 – Викладачі університетів та вищих навчальних закладів: – асистент; – викладач вищого навчального закладу. 2320 – Викладачі середніх навчальних закладів: – викладач професійно-технічного навчального закладу. 2351 – Професіонали в галузі методів навчання: – молодший науковий співробітник (методи навчання).
Подальше навчання	Можливість навчання за програмою третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти Набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	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
Оцінювання	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)

6 – Програмні компетентності		
Інтегральна компетентність	Здатність розв’язувати складні задачі та проблеми у галузі професійної діяльності у сфері мікро- та наносистемної техніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.	
Загальні компетентності (ЗК)	1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою. 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. 7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). 8. Навички міжособистісної взаємодії. 9. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). 10. Здатність проволити дослідження на відповідному рівні. 11. Прагнення до збереження навколишнього середовища.	
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	СК1. Здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірювальне, технологічне та дослідницьке обладнання при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення. СК2. Здатність здійснювати тестування та діагностику приладів та обладнання, а також оброблення і аналіз отриманих результатів. СК3. Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та наноелектронні системи різного призначення. СК4. Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах. СК5. Здатність аргументувати вибір методів розв’язання складних задач і проблем мікро- та наносистемної техніки, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення. СК6. Здатність користуватися сучасними системами пошуку та аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук і дослідження та здійснювати захист інтелектуальної власності. СК7. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти у сфері мікро- та наносистемної техніки, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти.	
7 – Програмні результати навчання		
	Шифр	Зміст
	P1	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.
	P2	Визначати напрями, розробляти і реалізовувати проекти модернізації виробництва мікро- та наносистемної техніки з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів.
	P3	Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення.

	P4	Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та нанoeлектроніки, для розв'язування складних задач професійної діяльності.
	P5	Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері мікро- та нанoeлектроніки, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.
	P6	Розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження; використовувати сучасні інструменти автоматизації проектування.
	P7	Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.
	P8	Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.
	P9	Забезпечувати якість виробництва; обирати технології, що гарантують отримання необхідних характеристик твердотільних пристроїв; застосовувати сучасні методи контролю мікро- та наносистемної техніки.
	P10	Забезпечувати професійний розвиток членів колективу з урахуванням світового досвіду і вимог до персоналу в сфері розробки та експлуатації мікро- та нанoeлектронних систем.
	P11	Досліджувати процеси у мікро- та нанoeлектронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів.
	P12	Будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів мікро- та нанoeлектроніки.
	P13	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.
	P14	Координувати роботу колективів виконавців для проведення наукових досліджень, проектування, розроблення, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування мікро- та наносистемної техніки
	P15	Забезпечувати захист інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності
8 – Ресурсне забезпечення результатів програми		
Кадрове забезпечення	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.	
Матеріально-технічне забезпечення	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, полігонами, обладнанням, устаткуванням, необхідними для виконання навчальних планів.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	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 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). 4. Наявність електронного ресурсу закладу освіти, який містить навчально-методичні матеріали з дисциплін навчального плану, в тому числі в системі дистанційного навчання.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	На основі договорів (угод) між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти іноземних країн.

2Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

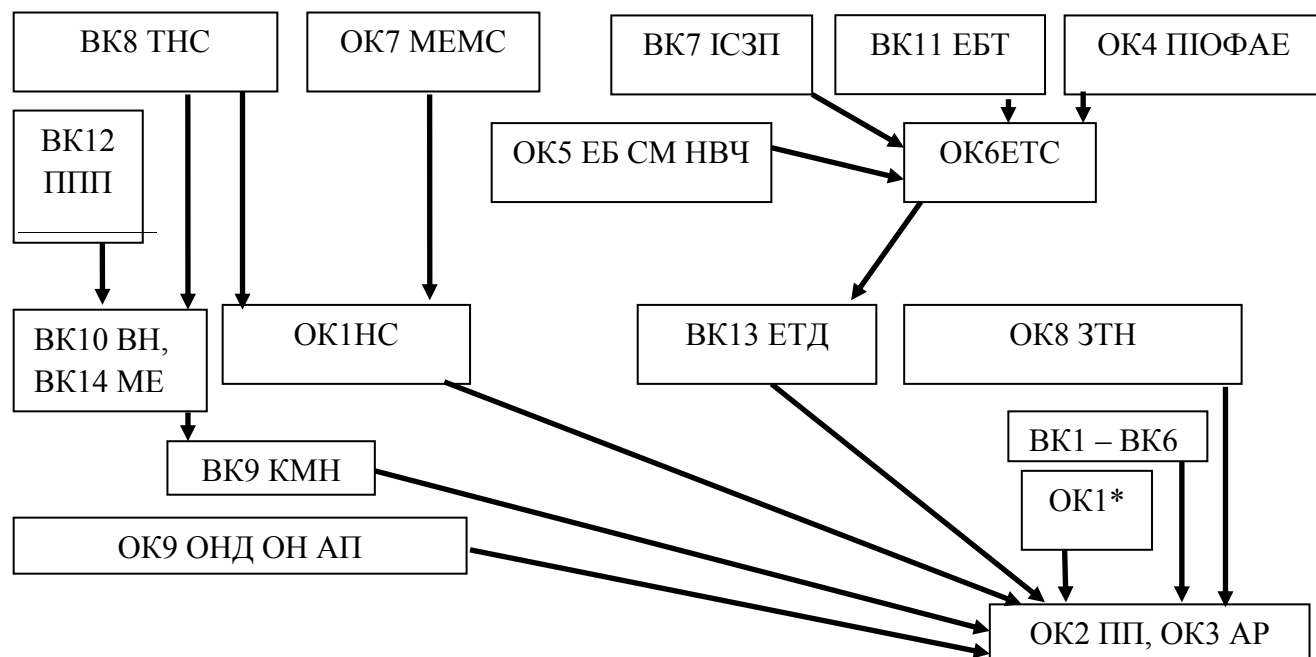
2.1 Перелік компонент ОПП

Код н/д	Компоненти освітньої програми	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
ОБОВ'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ ОП			
OK1*	Українська мова як іноземна	4	З
OK1	Нанoeлектронні системи	6	З
OK2	Професійна практика (Передатестаційна практика**) ???	15(12**)	З
OK3	Атестаційна робота	15(18**)	–
OK4	Пристрої інтегральної опти-, фото- і акустoeлектроніки	6	I
OK5	Елементна база сучасної мікроелектроніки НВЧ	5	I
OK6	Електроніка телекомунікаційних систем	4	З
OK7	Мікроелектромеханічні системи	5	З
OK8	Зондові технології нанoeлектроніки	6	I
OK9	Основи наукових досліджень, організація науки та авторське право	4	З
Загальний обсяг обов'язкових компонент		66	
ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОП			
Цикл загальної підготовки. Гуманітарні та соціально-економічні дисципліни			
BK1	Інтелектуальна власність	3	З
BK2	Ділова іноземна мова	3	З
BK3	Філософські проблеми наукового пізнання	3	З
BK4	Педагогіка вищої школи	3	З
BK5	Економічне обґрунтування проєктів	3	З
BK6	Фізичне виховання (за рахунок вільного часу студентів)	0	З
Цикл професійної підготовки. Дисципліни професійної і практичної підготовки			
BK7	Інтегральні схеми запам'ятовуючих пристроїв	5	З
BK8	Технологія нанорозмірних систем	5	I
BK9	Комп'ютерне моделювання наноструктур	6	З
BK10	Вуглецеві нанотрубки	5	I
BK11	Елементна база телекомунікацій	5	З
BK12	Пакети прикладних програм	5	I
BK13	Електроніка терагерцового діапазону	6	З
BK14	Метаматеріали в електроніці	5	I
Загальний обсяг вибірових компонент		24	
Загальний обсяг освітньої програми		90	

*тільки для іноземних студентів, за рахунок дисципліни ОК10

**для заочної форми навчання

2.2 Структурно-логічна схема ОП



3 Форми атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної науково-прикладної задачі у сфері мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення, що потребує проведення досліджень та/або здійснення інновацій.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічний плагіат, сфабриковані результати та фальсифікацію.

Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена до захисту на офіційному сайті закладу вищої освіти чи його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється у відповідності до вимог чинного законодавства.

4 Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

Код н/д	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
ОК1				+									+	+	+								
ОК2													+	+			+	+					
ОК3		+														+	+	+					
ОК4						+									+								
ОК5										+		+		+									
ОК6					+				+				+		+								
ОК7														+	+								
ОК8												+											
ОК9			+													+	+	+					
ОК1*			+														+						
ВК1								+									+						
ВК2				+	+							+					+	+					
ВК3				+												+							
ВК4							+																
ВК5																		+					
ВК6			+																				
ВК7												+	+										
ВК8												+		+									
ВК9	+											+											
ВК10												+											
ВК11					+								+										
ВК12	+													+				+					
ВК13					+							+											
ВК14												+											

5 Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідним компонентам освітньої програми

Код н/д	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК1*	ВК1	ВК2	ВК3	ВК4	ВК5	ВК6	ВК7	ВК8	ВК9	ВК10	ВК11	ВК12	ВК13	ВК14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
P1						+		+															+	
P2									+															
P3				+			+										+							+
P4	+						+											+		+				
P5										+		+									+			
P6			+	+	+	+											+	+	+		+	+	+	
P7	+		+				+																	
P8		+	+						+	+	+													
P9					+													+		+				+
P10									+															
P11	+																	+						
P12		+	+					+											+			+		
P13		+	+										+	+	+	+						+		
P14		+	+										+	+	+	+								
P15									+		+				+									

Знаком «+» відмічено відповідність