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 "24" 02 2020 р. № 2)

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 "27" 02 2020 р. № 117)

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

_____ І.В. Рубан

«26» 01 2021 р.

В.о. начальника відділу ЛА та ВСЗЯО

_____ С.Б. Макашев

«26» 01 2021 р.

Начальник навчального відділу

_____ А.В. Міхнова

«25» 01 2021 р.

Розглянуто на засіданні Вченої ради
факультету ЕЛБІ
Протокол від 25.01.20__ р. № 1
Декан факультету ЕЛБІ

_____ А.В.Васянович

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

_____ І. М. Бондаренко

Представники роботодавців

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

_____ підпис

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

_____ І. М. Бондаренко

члени проектної групи:

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

_____ О. Г. Пащенко

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»

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Харківський національний університет радіоелектроніки Факультет електронної та біомедичної інженерії Кафедра мікроелектроніки, електронних приладів та пристроїв
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації в дипломі	Бакалавр Бакалавр, Мікро- та наносистемна техніка, Мікро- та наноелектроніка
Офіційна назва освітньої програми	Мікро- та наноелектроніка
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців (2 роки 10 місяців)
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію МОН України УД№ 21001344 від 19.03.2018. Діє до 01.07.2027.
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA- перший рівень,EQF-LLL–6 рівень
Передумови	Повна загальна середня освіта (або освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого спеціаліста)
Мова викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До повного завершення періоду навчання або наступного оновлення програми
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://nure.ua/abituriyentam/spetsialnosti-ta-spetsializatsiyi/spetsialnist-153-mikro-ta-nanosistemna-tehnika/bakalavr-153-mikro-ta-nanosistemna-tehnika/osvitnja-programa-mikro-ta-nanoelektronika
2 – Мета освітньої програми	
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.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація	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 спеціалізовані задачі, пов'язані з розробкою, виробництвом, експлуатацією і ремонтом мікроелектронних пристроїв та наносистем на

	інженерно-технічному рівні професійної діяльності
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна вища освіта першого (бакалаврського) рівня в галузі автоматизації та приладобудування за спеціальностю 153 «Мікро- та наносистемна техніка». *Ключові слова*: мікроелектроніка, наноелектроніка, наносистеми, мікро- та нанокомпоненти, нанотехнології.
Особливості програми	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.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	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.
Подальше навчання	Право на продовження освіти за другим (магістерським) рівнем 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 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
Загальні компетентності (ЗК)	1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. 4. Здатність спілкуватися іноземними мовами. 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. 8. Навички міжособистісної взаємодії. 9. Здатність працювати в команді. 10. Навички здійснення безпечної діяльності. 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. 12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. 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. 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.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки. 2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки. 3. Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки. 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. 5. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей. 6. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів геліоенергетики, приладів фізичного та біомедичного призначення. 7. Здатність розв'язувати інженерні задачі в галузі мікро- та наносистемної техніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації. 8. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів мікро- та наносистемної техніки, аналогових та цифрових 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
	Р1	Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації
	Р2	Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки.
	Р3	Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки.
	Р4	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.
	Р5	Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для розв'язання задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки.
	Р6	Застосовувати навички планування та проведення експерименту для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та наноелектроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, складати схеми пристроїв, аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.
	Р7	Досліджувати характеристики і параметри мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням цілей дослідження, вимог та специфіки вибраних технічних засобів
	Р8	Будувати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів, використовувати їх при розробці нової мікро- та наносистемної техніки та виборі оптимальних рішень.
	Р9	Проектувати пристрої мікро- та наносистемної техніки у відповідності до вимог замовника і наявних ресурсних обмежень.
	Р10	Розробляти технічні засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки,
	Р11	Організовувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження технологічного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.
	Р12	Аналізувати нормативно-правові засади впровадження мікро- та наносистемної техніки; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність.
	Р13	Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з професійних питань з дотриманням норм сучасної

		української ділової та професійної мови.
	Р14	Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення.
	Р15	Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань.
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.	

2 Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1 Перелік компонент ОП

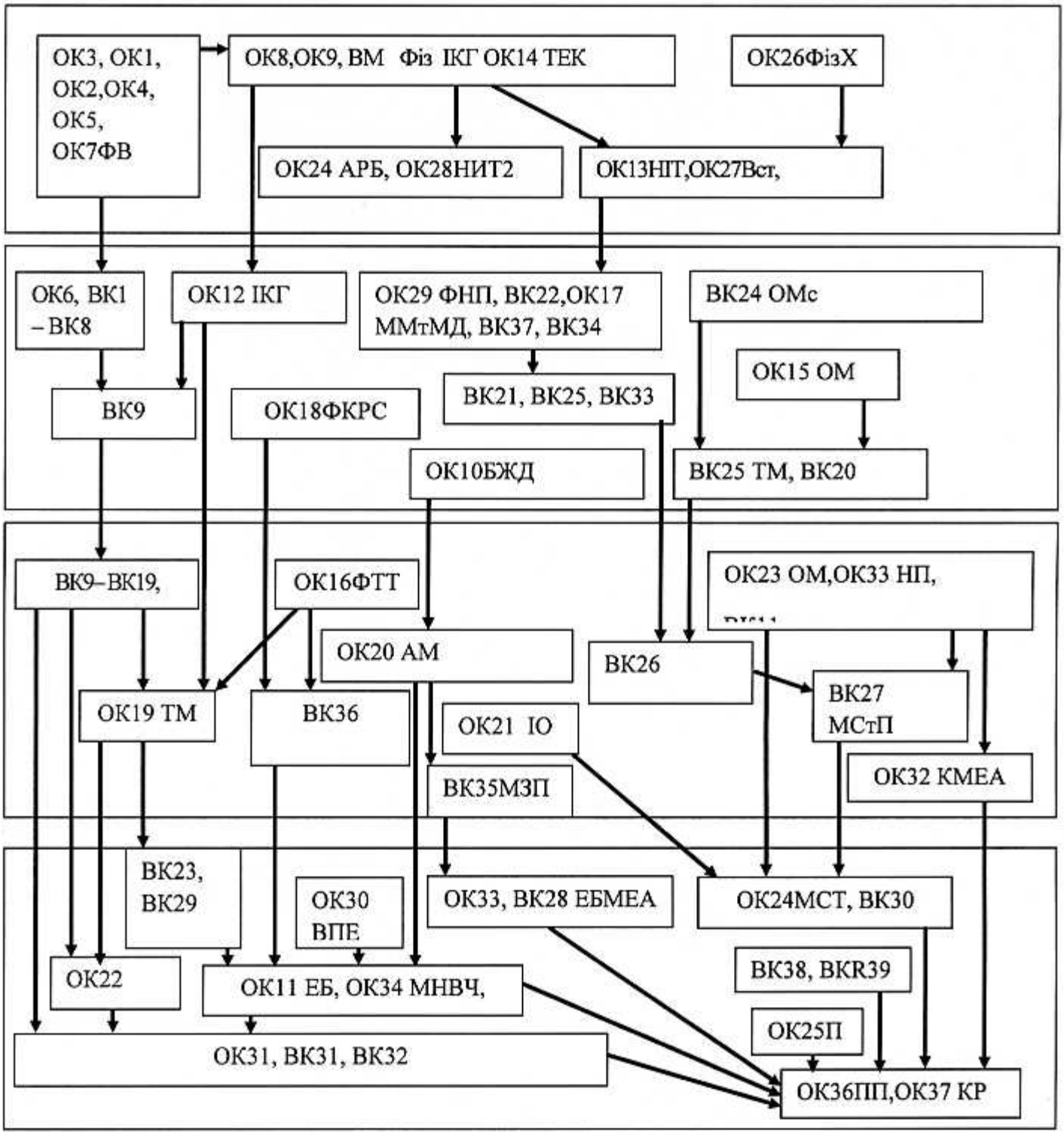
Код н/д	Компоненти освітньої програми		Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2		3	4
	Обов'язкові компоненти ОП			
ОК1*	Українська мова як іноземна		**12**	**З**
ОК2*	Українська мова як іноземна (за рахунок вільного часу студентів)		**-**	**З**
ОК3	Іноземна мова		**8**	**І**
ОК4	Основи права		**2**	**З**
ОК5	Українське фахове мовлення		**4**	**З**
ОК6	Філософія		**4**	**І**
ОК7	Фізичне виховання (за рахунок вільного часу студентів)		**-**	**З**
ОК8	Вища математика		**12**	**І**
ОК9	Фізика		**10**	**І**
ОК10	Безпека життєдіяльності		**3**	**З**
ОК11	Економіка та бізнес		**3**	**З**
ОК12	Інженерна та компютерна графіка		**4**	**І**
ОК13	Нові інформаційні технології		**10**	**І**
ОК14	Теорія електронних кіл		**4**	**З**
ОК15	Обчислювальна математика		**5**	**З**
ОК16	Фізика твердого тіла		**4**	**З**
ОК17	Матеріали мікроелектроніки та методи їх дослідження		**5**	**І**
ОК18	Фізика квантово-розмірних структур		**5**	**З**
ОК19	Твердотільна мікроелектроніка **5КР**		**6**	**І**
ОК20	Аналогова мікросхемотехніка		**6**	**І**
ОК21	Інтегральна оптоелектроніка		**6**	**І**
ОК22	Функціональна мікроелектроніка		**6**	**І**
ОК23	Основи мікроелектроніки		**5**	**З**
ОК24	Мікросистемна техніка		**4**	**З**
ОК25	Пакети прикладних програм для мікроелектроніки		**6**	**І**
ОК26	Фізична хімія		**3**	**З**
ОК27	Вступ до спеціальності МН		**6**	**З**
ОК28	Метрологія		**2**	**З**
ОК29	Фізика напівпровідників **3КР**		**6**	**І**
ОК30	Вакуумна та плазмова електроніка		**4**	**І**
ОК31	Моделювання в мікроелектроніці **6КР**		**5,5**	**І**
ОК32	Конструювання МЕА		**6**	**І**
ОК33	Наноелектронні прилади		**3**	**З**
ОК34	Мікроелектроніка НВЧ		**4,5**	**І**
ОК35	Виробнича практика		**4,5(0**)**	**З**
ОК36	Передатестаційна практика		**4,5(6**)**	**З**
ОК37	Кваліфікаційна робота		**9(12**)**	
	Загальний обсяг обов'язкових компонент		**120**	
	Вибіркові компоненти ОП			
	Цикл загальної підготовки. Гуманітарні та соціально-економічні дисципліни			
ВК1	Соціальна психологія та конфліктологія		**3**	**З**
ВК2	Психологія управління		**3**	**З**

ВК3	Імідж сучасного спеціаліста		**3**	**3**
ВК4	Soft scills: соціально-психологічні аспекти професійної компетентності		**3**	**3**
1	2		3	4
ВК5	Правові основи професійної діяльності		**3**	**3**
ВК6	Екологічна безпека		**3**	**3**
ВК7	Історія Слобідської України		**3**	**3**
ВК8	Історія української культури в контексті світової		**3**	**3**
ВК9	Логіка		**3**	**3**
ВК10	Політичні проблеми сучасного суспільства		**3**	**3**
ВК11	Демократія: від теорії до практики		**3**	**3**
ВК12	Етичні проблеми сучасного суспільства		**3**	**3**
ВК13	Ґендерні проблеми сучасного суспільства		**3**	**3**
ВК14	Історія науки і техніки		**3**	**3**
ВК15	Організація керування умовами праці		**3**	**3**
ВК16	Історія української державності		**3**	**3**
ВК17	Іноземна мова для професійної комунікації		**6**	**3**
ВК18*	Українська мова як іноземна		**3**	**3**
ВК19	Академічна іноземна мова. Практичний курс		**5**	**3**
	Цикл професійної підготовки. Дисципліни професійної і практичної підготовки			
ВК20	Субмікронна технологія ІС		**7**	**3**
ВК21	Техніка МЕМС		**7**	**I**
ВК22	Фізика тонких плівок		**4**	**3**
ВК23	Схемотехніка мікроелектронних систем		**6**	**I**
ВК24	Основи мікросенсоріки		**5**	**I**
ВК25	Технології мікроелектроніки		**7**	**3**
ВК26	Прилади тонкоплівкової електроніки		**5**	**3**
ВК27	Мікроелектронні сенсори та перетворювачі		**6**	**I**
ВК28	Елементна база МЕА		**5**	**I**
ВК29	Цифрова мікросхемотехніка		**6**	**I**
ВК30	Мікропроцесорна техніка		**3**	**3**
ВК31	Проектування напівпровідникових приладів та ІС		**6**	**3**
ВК32	Чисельні методи в електроніці		**6**	**3**
ВК33	Пристрої МЕМС та НЕМС		**7**	**I**
ВК34	Інтегральні пристрої оптоелектроніки		**5**	**I**
ВК35	Мікроелектронні запам'ятовуючі пристрої		**6**	**I**
ВК36	Твердотільна НВЧ електроніка		**5**	**3**
ВК37	Кріоелектроніка		**4**	**3**
ВК38	Елементи мікро- та наносистемної техніки		**5**	**I**
ВК39	Програмовані мікроконтролери		**3**	**3**
Загальний обсяг вибіркових компонент			**120**	
Загальний обсяг освітньої програми			**240**	

*тільки для іноземних студентів

** для студентів заочної форми навчання

2.2 Структурно-логічна схема ОП



3 Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація проводиться у формі публічного захисту (демонстрації) кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота повинна містити розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми в сфері електроніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов і передбачає застосування теорій та методів електроніки.

У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена до захисту на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.

Таблиця 1

Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
Загальні компетентності				
1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	ЗН2	У2	К3	АВ2
2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності	ЗН10	У4	К2	АВ2
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.	ЗН1	У1	К1	АВ1
4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.	ЗН1	У1	К1	АВ1
5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	ЗН7	У5	К3	
6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	ЗН2	У2	К4	АВ2
7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	ЗН3	У9	К2	АВ3
8. Навички міжособистісної взаємодії.	ЗН5		К6	АВ5
9. Здатність працювати в команді.		У2	К6	
10. Навички здійснення безпечної діяльності.	ЗН4	У3	К5	АВ4
11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.	ЗН4	У12	К5	АВ4
12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.		У4	К6	АВ5
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.	ЗН14	У13	К4	
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.	ЗН14	У13	К4	
Спеціальні (фахові) компетентності				
1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.	ЗН10	У8	К1	АВ6
2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем мікро- та наносистемної техніки.	ЗН8	У7		
3. Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.	ЗН6	У6		
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.	ЗН7	У5	К3	
5. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.	ЗН12	У8	К2	АВ3
6. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у приладах, пристроях та	ЗН11	У11	К2	АВ7

системах електроніки за допомогою аналітичних методів, засобів моделювання, дослідних зразків та результатів експериментальних досліджень.				
7. Здатність розв'язувати інженерні задачі в галузі мікро- та наносистемної техніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації.	ЗН13	У7		АВ6
8. Здатність вирішувати інженерні задачі в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв та систем.	ЗН9	У10		АВ6
9Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості щодо мікро- та наносистемної техніки.	ЗН4	У3		АВ8
10. Здатність розуміти та застосовувати технологічні принципи виробництва, випробування, експлуатації та ремонту мікро- та наносистемної техніки та біомедичного обладнання.	ЗН11	У10		АВ6
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	ЗН5	У13	К4	

У таблиці позначено:

ЗНАННЯ

ЗН1. Знання лексичних, граматичних, стилістичних особливостей державної та іноземної лексики, термінології в галузі комп'ютер них наук,

граматичних структур для розуміння та редагування усно й письмово іноземних текстів у професійній сфері.

ЗН2. Знання способів і методів навчання, методів самоосвіти, підвищення професійної кваліфікації у електроніці та споріднених галузях.

ЗН3. Знання методів, способів і технологій збору, контент-аналізу й обробки інформації з різних джерел.

ЗН4. Знання міжнародних стандартів у галузі електроніки, методів забезпечення якості електронних пристроїв та систем.

ЗН5. Знання основ філософії, політології, історії, релігії та культури, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації осо бистості, дотриманню етичних цінностей, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності.

ЗН6. Знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань, здатність використовувати математичні методи в обраній професії.

ЗН7. Знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, необхідні для роботи з програмними засобами і комп'ютерними мережами, базами даних та інтернет-ресурсами.

ЗН8. Знання про будову матерії, основні фізичні та хімічні процеси і явища, на яких ґрунтується функціонування приладів мікро - та наносистемної техніки.

ЗН9. Знання основних властивостей провідникових, напівпровідникових, діелектричних та інших матеріалів мікро- та наносистемної техніки.

ЗН10. Знання про будову, принципи дії, основні характеристики, методи аналізу та синтезу компонентів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

ЗН11. Знання про засоби вимірювання характеристик матеріалів та пристроїв електроніки, їх налагодження та діагностики, сучасні технології одержання матеріалів, виробництва компонентів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

ЗН12. Знання про сучасні комп'ютерні технології та інструменти інженерних і наукових розрахунків, обробки даних, графіки, моделювання та оптимізації, сучасні засоби інформаційних технологій.

ЗН13. Знання основ аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки, вимірювальних засобів,основ автоматизації процесів у технології, проектуванні та виробництві мікро- та наносистемної техніки.

ЗН 14. Знання основ правознавства, трудового права, соціології та інше.

УМІННЯ:

У1. Спілкуватись державною та іноземними мовами на професійному рівні, розробляти державною та іноземними мовами документацію на системи, продукти і сервіси інформаційних технологій, читати, розуміти та застосовувати технічну документацію українською та іноземним и мовами в професійній діяльності.

У2. Оцінювати предмет навчальної діяльності, визначати загальну мету і конкретні задачі, вибирати адекватні засоби їх розв'язання для досягнення результату, здійснювати необхідний самоконтроль, використовувати довідкову літературу і технічну документацію, розвивати та з астосовувати у професійній діяльності свої творчі та організаційні здібності, організовувати робоче місце, планувати робочий час.

У3. Застосовувати у професійній діяльності вітчизняні та міжнародні стандарти у галузі мікро- та наносистемної техніки.

У4. Аналізувати проблемні ситуації, ставити певні цілі щодо розв'язання професійних задач і свідомо домагатися їх реалізації, обирати шлях для майбутніх дій, визначати засоби для досягнення мети, приймати обгрунтовані рішення.

У5 Застосовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології при розв'язанні інженерних задач в галузі мікро- та наносистемної техніки.

У6.Аналізувати процеси у мікро- та наносистемах із застосуванням математичних методів; забезпечувати задані режими роботи, використовувати та експлуатувати пристрої і системи мікро- та наносистемної техніки

У7.Обирати компоненти та засоби мікро- та наносистемної техніки для виконання заданих функцій; діагностувати працездатність та налагоджувати пристрої мікро- та наносистемної техніки.

У8. Розв'язувати задачі оптимізації, модифікації та оновлення технології та виробництва мікро- та наносистем; розрахунку, моделювання та проектування структури пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

У9. Аналізувати науково-технічну літературу (в тому числі іноземну) щодо стану, тенденцій та розвитку мікро- та наносистемної техніки, технічної, технологічної та конструкторської документації, використовувати нові технічні рішення.

У10. Проводити випробування, експериментальні дослідження властивостей матеріалів, компонентів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки; проводити вимірювання параметрів матеріалів та компонентів мікро- та наносистемної техніки, розроблення програм випробувань.

У11. Оцінювати проблемні ситуації та недоліки у виробництві чи експлуатації мікро- та наносистемної техніки, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем та усунення недоліків.

У12. Оцінювати функціонування приладів, пристроїв та систем мікро- та наносистемної техніки, визначати відхилення від норми параметрів та режимів функціонування пристроїв, здійнювати регулювання відповідних електронних приладів та пристроїв для досягнення нормальних режимів функціонування.

У13. Здійснювати професійну інженерну діяльність в галузі мікро- та наносистемної техніки з урахуванням соціокультурних, особистісних, економічних та екологічних факторів.

КОМУНІКАЦІЯ

К1. Володіння та користування типовими для професійної комунікації лексико-синтаксичними моделями і професійною термінологією, побудова комунікацій в усній і письмовій формі державною та іноземною мовами, виходячи із цілей і ситуацій спілкування.

К2. Використання комунікативної компетентності для ефективної взаємодії в різних сферах спілкування; відбір і систематизація інформаційних матеріалів з метою спілкування у професійній сфері.

К3. Використання засобів масової комунікації, інформаційно-комунікаційних технологій для отримання, перероблення та створення актуальної інформації у вигляді документів, рефератів, доповідей, статей, інтерв'ю.

К4. Вдосконалення особистісної комунікативної компетентності на основі навичок і вмінь міжособистісної комунікації з урахуванням соціальних, культурних, релігійних та особистісних факторів.

К5. Розроблення планів комунікацій у проекті; підготовка та проведення нарад; виявлення проблем і діагностика конфліктів при виконанні робіт.

К6. Здатність розробляти комунікації в команді, знаходити взаєморозуміння в процесі виконання індивідуальних завдань і виконання взятих на себе обов'язків.

АВТОНОМІЯ ТА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ

АВ1. Відповідальність за точність і коректність висловлювань та формулювань державною та іноземною мовами.

АВ2. Відповідальне ставлення до професійних обов'язків та виконуваних робіт, самостійність у прийнятті і виконанні рішень в процесі подолання навчальних труднощів, спираючись на власний досвід творчого розв'язання поставлених проблем.

АВ3. Самостійність при опрацюванні, інтерпретації та узагальненні даних, відповідальність за оперативність, точність і достовірність подачі інформації.

АВ4. Відповідальність за якість виконуваних робіт, забезпечення виконання зобов'язань у договірних відносинах.

АВ5. Здатність самостійно здійснювати підготовку завдань, організовувати командну професійну взаємодію, розробляти проектні рішення з урахуванням невизначеності, розробляти відповідні методичні та нормативні документи, а також пропозиції та заходи щодо реалізації розроблених проектів і програм.

АВ6. Здатність забезпечувати організацію роботи окремих ланок виробництва електронних пристроїв з урахуванням економічних чинників та конкретних умов виробництва.

АВ7. Здатність оцінювати вплив технічних та організаційних факторів на продуктивність праці та ефективність виробництва.

АВ8. Здатність оцінювати вплив на довкілля техногенних факторів, властивих виробництву приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

АВ9. Відповідальність при аналізі виробничої ситуації щодо виконання норм і правил безпеки праці, здатність виправляти дії персоналу і режими роботи обладнання у разі порушень таких норм і правил.

4 Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

Код н/д	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ЗК14	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8	СК9	СК10	СК11
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	26
ОК1* ОК2*			+																						
ОК3				+																					
ОК4	+											+													
ОК5			+																						
ОК6						+																			
ОК7								+	+					+											
ОК8															+				+						
ОК9																		+	+	+		+	+	+	
ОК10										+															
ОК11		+						+	+		+							+							
ОК12	+	+	+		+	+									+										
ОК13	+	+			+	+	+								+	+			+	+	+				+
ОК14		+																			+		+		
ОК15	+				+		+												+						
ОК16																	+	+	+		+	+	+		
ОК17		+													+				+	+				+	
ОК18	+				+										+		+		+						
ОК19		+	+			+											+			+		+			+
ОК20																							+		+
ОК21															+	+									
ОК22		+															+								
ОК23		+	+			+											+								
ОК24															+	+	+		+				+		
ОК25					+		+												+	+					+
ОК26																	+	+			+	+			
ОК27		+	+			+											+			+					
ОК28																							+		
ОК29		+																			+		+		
ОК30	+									+	+								+	+			+		
ОК31					+		+												+	+					+
ОК32				+			+												+				+		+
ОК33															+		+								
ОК34						+											+					+			
ОК35	+	+			+	+		+	+	+						+				+				+	
ОК36	+	+				+	+					+				+			+		+	+			
ОК37	+	+				+	+				+	+				+			+		+	+			
ВК1–ВК8							+	+						+											
ВК9–ВК16				+		+				+			+					+							
ВК17				+																					
ВК18			+																						
ВК19				+																					
ВК20															+		+								
ВК21	+	+	+	+											+	+	+			+				+	
ВК22					+		+												+	+					+
ВК23																							+		+
ВК24	+	+	+												+	+	+								
ВК25																	+								
ВК26															+		+			+					
ВК27						+											+					+			
ВК28																							+		+
ВК29																							+		+
ВК30																							+		
ВК31															+	+					+				+
ВК32	+				+		+												+						
ВК33			+	+											+	+	+			+				+	
ВК34	+														+	+									
ВК35																	+			+					
ВК36	+					+											+						+		+
ВК37	+		+																						
ВК38	+														+	+	+		+				+		
ВК39															+				+						+

5 Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми

Код н/д	РН-1	РН-2	РН-3	РН-4	РН-5	РН-6	РН-7	РН-8	РН-9	РН-10	РН-11	РН-12	РН-13	РН-14	РН-15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ОК1* ОК2*												+	+		
ОК3													+		
ОК4													+		
ОК5													+		
ОК6														+	+
ОК7											+				
ОК8											+				
ОК9			+												
ОК10												+			
ОК11									+			+			
ОК12		+													
ОК13					+	+									
ОК14															
ОК15		+						+							+
ОК16															
ОК17				+						+					
ОК18				+											
ОК19				+		+	+								
ОК20				+		+									
ОК21						+	+								
ОК22								+							
ОК23								+							
ОК24	+		+	+											
ОК25	+				+			+							
ОК26	+									+					
ОК27															
ОК28											+	+			
ОК29								+							
ОК30						+									
ОК31			+					+							
ОК32			+												
ОК33	+			+		+									
ОК34				+											
ОК35			+	+		+			+		+	+		+	+
ОК36	+					+			+		+	+		+	
ОК37	+											+		+	
ВК1–ВК8													+		
ВК9–ВК16												+	+		
ВК17													+		
ВК18													+		
ВК19													+		
ВК20	+									+					
ВК21				+		+									
ВК22			+												
ВК23	+			+											
ВК24	+														
ВК25										+	+				
ВК26							+			+					
ВК27			+		+										
ВК28							+								
ВК29							+								
ВК30										+					
ВК31	+			+	+										
ВК32		+						+							
ВК33	+		+												
ВК34				+				+							
ВК35						+						+			
ВК36						+									
ВК37						+									
ВК38							+				+				
ВК39								+							

Знаком «+» відмічено відповідність