

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. ректора
Національного університету
«Львівська політехніка»

ЛЮРІЙ БОБАЛЮ

«11» 03 2025 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМИ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ»

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Перший (бакалаврський) рівень

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Бакалавр

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

G Інженерія, виробництво та
будівництво

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

G5 Електроніка, електронні
комунікації, приладобудування та
радіотехніка

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Національного університету
«Львівська політехніка»
від «25» 02 2025 р.
Протокол № 20

Львів 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ освітньо-професійної програми

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський рівень)
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка

РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка

Протокол № 1
від « 14 » 02 2025 р.

Голова НМК спеціальності G5
 Ірина КРЕМЕР

ПОГОДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи Національного університету «Львівська політехніка»

 Олег ДАВИДЧАК
« 19 » 02 2025 р.

Начальник навчально-методичного відділу університету

 Василь ТОМ'ЮК
« 19 » 02 2025 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою університету

Протокол № 85
від « 20 » 02 2025 р.

Голова НМР університету

 Анатолій ЗАГОРОДНІЙ

Директор навчально-наукового інституту інформаційно-комунікаційних технологій та електронної інженерії

 Леонід ОЗІРКОВСЬКИЙ
« 19 » 02 2025 р.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено відповідно до Стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня, галузь знань – 15 Автоматизація та приладобудування, спеціальність – 153 Мікро- та наносистемна техніка, затвердженого та введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 24.05.2019 р. №732.

Розроблено робочою групою науково-методичної комісії спеціальності G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка, ОПП «Мікро- та наносистеми Інтернету речей» Національного університету «Львівська політехніка» у складі:

- | | |
|----------------------------------|---|
| Островський Ігор Петрович | - гарант освітньо-професійної програми, д.т.н., професор кафедри напівпровідникової електроніки |
| Дружинін Анатолій Олександрович | - д.т.н., професор, завідувач кафедри напівпровідникової електроніки |
| Малик Орест Петрович | - д.ф.-м.н., професор, професор кафедри напівпровідникової електроніки |
| Ховерко Юрій Миколайович | - д.т.н., професор, професор кафедри напівпровідникової електроніки |
| Нічкало Степан Ігорович | - к.т.н., доцент, доцент кафедри напівпровідникової електроніки |
| Ваків Микола Михайлович | - д.т.н., професор, генеральний директор НВП «Електрон-Карат», ДП ПАТ «Концерн-Електрон» |
| Кушніренко Андріана Романівна | - провідний спеціаліст зі зв'язків з громадськістю (Community Relations Senior Specialist) компанії Renesas Electronics |
| Кравець Максим | - здобувач вищої освіти, бакалавр 4-го курсу спеціальності 176 «Мікро- та наносистемна техніка», МН-41 |
| Білас Максим | - здобувач вищої освіти, бакалавр 3-го курсу спеціальності 176 «Мікро- та наносистемна техніка», МН-31 |

Гарант освітньої програми


(підпис)

Ігор ОСТРОВСЬКИЙ
(ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради навчально-наукового інституту інформаційно-комунікаційних технологій та електронної інженерії

Протокол № 6 від «20» 02 2025 р.

Голова Вченої ради ІКТЕ  Леонід ОЗІРКОВСЬКИЙ
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні НМР навчально-наукового інституту інформаційно-комунікаційних технологій та електронної інженерії

Протокол № 6 від «19» 02 2025 р.

Голова НМР ІКТЕ  Микола КАЙДАН
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

наказом в.о. ректора Національного університету «Львівська політехніка»
від «11» 03 2025 р. № 146-1-10.

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного університету «Львівська політехніка».

**1. Профіль програми бакалавра зі спеціальності
G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та
радіотехніка**

1 – Загальна інформація	
1	2
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка»
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка
Офіційна назва освітньої програми	Мікро- та наносистеми Інтернету речей Micro and Nanosystems of Internet of things
Обмеження щодо форм навчання	Відсутні
Освітня кваліфікація	Бакалавр з електроніки, електронних комунікацій, приладобудування та радіотехніки Bachelor in Electronics, Electronic Communications, Device Engineering and Radiotechnics
Кваліфікація в дипломі	Бакалавр з електроніки, електронних комунікацій, приладобудування та радіотехніки
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний. Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти: - на базі повної загальної середньої освіти – 240 кредитів ЄКТС ; - на базі ступеня «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») ЗВО має право визнати та перезарахувати кредити ЄКТС, отримані в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста); - за спеціальностями галузі 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» не більше, ніж 120 кредитів ЄКТС; - за іншими спеціальностями не більше, ніж 60 кредитів ЄКТС; Практика має складати не менше 4 кредитів ЄКТС. Мінімум 50% обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених стандартом вищої освіти.
Наявність акредитації	Акредитована
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
Мова(и) викладання	Українська мова
Основні поняття та їх визначення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту»
Опис предметної області	Об'єктами вивчення та діяльності фахівців з мікро- та наносистемної техніки є: - фізичні процеси і явища, на яких ґрунтується функціонування мікро- та наносистем; - властивості матеріалів мікро- і наноелектроніки, технологічні

	процеси, принцип дії електронних компонентів, типових схем функціональних пристроїв; - матеріали і технології для виготовлення електронних приладів, мікро- та наносистемної техніки різноманітного, у тому числі фізичного, та біомедичного призначення; - обчислювальна техніка та спеціалізоване програмне забезпечення для розрахунків параметрів, характеристик та моделювання виробів мікро- та наносистемної техніки. Метою навчання є 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, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов. Теоретичний зміст предметної області утворюють поняття та принципи фізики твердого тіла, твердотільної електроніки, фізичних основ мікро- та наносистемної техніки. Здобувач вищої освіти вчиться використовувати методи та технології конструювання приладів, пристроїв та систем мікро- та наносистемної техніки різноманітного, в тому числі біомедичного призначення, застосовувати комп'ютерну техніку та вимірювальне обладнання.
Академічні права випускників	Має право на продовження освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти.
Працевлаштування випускників	Рекомендовані професійні назви робіт згідно з чинною редакцією Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010), на фахову підготовку з яких спрямовані освітньо-професійні програми за спеціальністю «Мікро- та наносистемна техніка».
Подальше навчання	Усі магістерські програми в галузі «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації».
2 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації із викладачами, підготовка бакалаврської роботи.
Оцінювання	Письмові та усні екзамени, лабораторні звіти, усні презентації, поточний контроль, захист бакалаврської роботи.
3 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	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 прав, 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 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. 15. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)	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 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 та 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, випробовування, 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 техніки.
Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС)	Мікро- і нанoeлектроніка Інтернету речей 1. Здатність здійснювати схемотехнічне та конструкторське проектування засобів Інтернету речей, використовуючи відповідні пакети прикладних комп'ютерних програм; 2. Вміння вибирати оптимальні конструктивно-технологічні варіанти мікро- та наносистем Інтернету речей. Фізична і біомедична електроніка Інтернету речей 3. Розрахунок і проектування сенсорів біомедичного призначення Інтернету речей; 4. Проведення прогнозованого пошуку нових матеріалів і фізичних явищ, які можна використати для створення матеріалів і компонентів фізичної та біомедичної електроніки Інтернету речей
4 – Програмні результати навчання	
Результати навчання (РН)	1. Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації. 2. Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки. 3. Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки. 4. Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної техніки, знати та розуміти основи твердо тільної та оптичної електроніки, нанoeлектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки. 5. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для розв'язання задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки. 6. Застосовувати навички планування та проведення експерименту для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та нанoeлектроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, скласти схеми пристроїв, аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати. 7. Досліджувати характеристики і параметри мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням цілей дослідження, вимог та специфіки вибраних технічних засобів. 8. Будувати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів, використовувати їх при розробці нової мікро- та наносистемної техніки та виборі оптимальних рішень. 9. Проектувати пристрої мікро- та наносистемної техніки у відповідності до вимог замовника і наявних ресурсних обмежень. 10. Розробляти технічні засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки. 11. Організовувати та проводити планові та позапланові технічні

	обслуговування, налагодження технічного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва. 12. Аналізувати нормативно-правові засади впровадження мікро- та наносистемної техніки, оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність. 13. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з професійних питань з дотриманням норм сучасної української ділової та професійної мови. 14. Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення. 15. Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань.
Комунікація (КОМ)	1. Уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, французькою, іспанською); 2. Здатність використання різноманітних методів, зокрема інформаційних технологій, для ефективно спілкування на професійному та соціальному рівнях.
Автономія і відповідальність (AiB)	1. Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати рішення; 2. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань; 3. Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики; 4. Здатність демонструвати розуміння основних засад охорони праці та безпеки життєдіяльності та їх застосування.
5 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Понад 70% науково-педагогічних працівників, задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені за спеціальністю.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Використання сучасного обладнання провідних фірм, зокрема Ametek, Intel, Hewlett-Packard, Siemens.
Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників.
6 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та технічними університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та навчальними закладами країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення курсу української мови.

**Розподіл змісту освітньо-професійної програми
за групами компонентів та циклами підготовки**

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо- професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо- професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	90/37,5	6/2,5	96/40
2.	Цикл професійної підготовки	86/35,8	58/24,2	144/60
Всього за весь термін навчання		176/73,3	64/26,7	240/100

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти спеціальності			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
СК1.1.	Вища математика ч.1	8	екзамен
СК1.2.	Вища математика ч.2	6	екзамен
СК1.3.	Вища математика ч.3	6	екзамен
СК1.4.	Фізика ч.1	7	екзамен
СК1.5.	Фізика ч.2	6	диф. залік
СК1.6.	Фізика ч.3	4	екзамен
СК1.7.	Іноземна мова (за професійним спрямуванням) ч. 1	3	диф. залік
СК1.8.	Іноземна мова (за професійним спрямуванням) ч.2	3	диф. залік
СК1.9.	Іноземна мова (за професійним спрямуванням) ч.3	3	екзамен
СК1.10.	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	екзамен
СК1.11.	Хімія	3	екзамен
СК1.12.	Історія державності та культури України	3	екзамен
СК1.13.	Філософія	3	екзамен
СК1.14.	Основи охорони праці та безпека життєдіяльності	3	екзамен
СК1.15.	Інженерне програмування ч.1	6	диф. залік
СК1.16.	Інженерне програмування ч.2	6	екзамен
СК1.17.	Метрологія, стандартизація та сертифікація	6	екзамен
СК1.18.	Основи електротехніки	4	диф. залік
СК1.19.	Фізика напівпровідників та діелектриків, частина 1	7	екзамен
Всього за цикл:		90	

1	2	3	4
<i>1. Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.1.	Кристалолофіка	6	диф. залік
СК2.2.	Квантова електроніка, частина 1	5	екзамен
СК2.3.	Квантова механіка	5	екзамен
СК2.4.	Технологічні основи мікро- та наносистемної техніки	4	диф. залік
СК2.5.	Фізика напівпровідників та діелектриків, частина 2	5	екзамен
СК2.6.	Фізика напівпровідників та діелектриків, КР	2	диф. залік
СК2.7.	Прикладні програми мікро- та наносистемної техніки	5	диф. залік
СК2.8.	Твердотільна електроніка, частина 1	7	екзамен
СК2.9.	Твердотільна електроніка, частина 2	7	екзамен
СК2.10.	Твердотільна електроніка, КР	2	диф. залік
СК2.11.	Мікросхемотехніка, частина 1	6	екзамен
СК2.12.	Електронні системи інтернету речей, частина 1	5	екзамен
СК2.13.	Мікросхемотехніка, частина 2	5	екзамен
СК2.14.	Електронні системи інтернету речей, частина 2	7	екзамен
СК2.15.	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	6	диф. залік
СК2.16.	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	7,5	
СК2.17.	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	1,5	
Всього за цикл:		86	
Всього за групу компонентів:		176	
Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
Всього:		6	диф. залік
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
Вибіркові компоненти блоку 01 "Мікро- і нанoeлектроніка Інтернету речей":			
ВБ1.1.	Квантова електроніка, частина 2	5	екзамен
ВБ1.2.	Основи мікро- і нанотехнологій	5	екзамен
ВБ1.3.	Програмне забезпечення досліджень в мікро- та нанoeлектроніці	4	диф. залік
ВБ1.4.	Сенсорні системи	4	екзамен
ВБ1.5.	Системи автоматизованого проектування в мікро- та наносистемній техніці	5	екзамен
ВБ1.6.	Системи автоматизованого проектування в мікро- та наносистемній техніці, КП	3	диф. залік
ВБ1.7.	Фотовольтаїчні перетворювачі	4	диф. залік
ВБ1.8.	Мікропроцесорна техніка	6	екзамен
ВБ1.9.	Мікропроцесорна техніка, КР	2	диф. залік
ВБ1.10.	Функціональна електроніка	4	екзамен
ВБ1.11.	Мікроелектронні засоби інтернету речей	8	диф. залік
ВБ1.12.	Мікросхемотехніка, КР	2	диф. залік
Вибіркові компоненти блоку 02 "Фізична і біомедична електроніка Інтернету речей":			
ВБ2.1.	Вакуумна та плазмова електроніка	5	диф. залік
ВБ2.2.	Сучасні інформаційні технології	4	екзамен
ВБ2.3.	Тонкоплівкові технології	4	диф. залік
ВБ2.4.	Фізичні методи дослідження кристалів та біомедичних об'єктів	5	екзамен
ВБ2.5.	Біофізика та біомедичні системи інтернету речей	7	диф. залік

ВБ2.6.	Біофізика та біомедичні системи інтернету речей, КР	2	диф. залік
ВБ2.7.	Фізичні та конструкторсько-технологічні основи сенсорики	5	екзамен
ВБ2.8.	Методи та засоби представлення та обробки інформації	6	екзамен
ВБ2.9.	Мікроелектронні сенсори біомедичного призначення інтернету речей	6	екзамен
ВБ2.10.	Мікроелектронні сенсори біомедичного призначення інтернету речей, КР	2	диф. залік
ВБ2.11.	Моделювання в мікро- та наносистемній техніці	6	екзамен
Всього:		52	

Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програми		
Всього:	6	
Всього за вибіркові компоненти	64	
Всього за освітньо-професійну програму	240	

4. Форми атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі: - публічного захисту кваліфікаційної роботи
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми в сфері мікро- та наносистемної техніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов і передбачає застосування теорій та методів електроніки. У кваліфікаційній роботі не повинно бути академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації та списування. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена до захисту на офіційному сайті Національного університету «Львівська політехніка» або у репозитарії Університету. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється відповідно до умов чинного законодавства.

5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам (обов'язкові компоненти спеціальності)

[illegible]

6. Матриця відповідності програмних компетентностей
навчальним компонентам (вибіркові компоненти освітньо-професійної програми)

	В61.1.	В61.2.	В61.3.	В61.4.	В61.5.	В61.6.	В61.7.	В61.8.	В61.9.	В61.10.	В61.11.	В61.12.	В62.1.	В62.2.	В62.3.	В62.4.	В62.5.	В62.6.	В62.7.	В62.8.	В62.9.	В62.10.	В62.11.
ІНТ	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК1		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК3																							
ЗК4																							
ЗК5																							
ЗК6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК7	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК8	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК10																							
ЗК11	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК12	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК13																							
ЗК14																							
ФК1	•	•		•	•		•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
ФК2	•	•		•	•		•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
ФК3			•												•								
ФК4			•																				
ФК5	•	•									•	•	•	•									•
ФК6		•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФК7		•																					
ФК8				•	•		•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
ФК9																							
ФК10		•												•									
ФК11		•	•	•	•		•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФКС1			•	•			•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФКС 2			•																				
ФКС3	•				•																		•
ФКС 4				•																			•

**7. Матриця забезпечення програмних результатів навчання
Відповідним компонентам освітньої програми(обов'язкові компоненти спеціальності)**

	CK1.1.	CK1.2.	CK1.3.	CK1.4.	CK1.5.	CK1.6.	CK1.7.	CK1.8.	CK1.9.	CK1.10.	CK1.11.	CK1.12.	CK1.13.	CK1.14.	CK1.15.	CK1.16.	CK1.17.	CK1.18.	CK1.19.	CK2.1.	CK2.2.	CK2.3.	CK2.4.	CK2.5.	CK2.6.	CK2.7.	CK2.8.	CK2.9.	CK2.10.	CK2.11.	CK2.12.	CK2.13.	CK2.14.	CK2.15.	CK2.16.	CK2.17.
PH1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PH2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PH3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PH4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PH5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PH6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PH7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PH8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PH9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PH10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PH11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PH12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PH13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PH14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PH15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PH16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KOM1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KOM2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AiB1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AiB2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AiB3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AiB4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

8. Матриця забезпечення програмних результатів навчання
відповідним компонентам освітньої програми (вибіркові компоненти освітньо-професійної програми)

	B61.1.	B61.2.	B61.3.	B61.4.	B61.5.	B61.6.	B61.7.	B61.8.	B61.9.	B61.10.	B61.11.	B61.12.	B62.1.	B62.2.	B62.3.	B62.4.	B62.5.	B62.6.	B62.7.	B62.8.	B62.9.	B62.10.	B62.11.
PH1	•			•	•	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•	•	
PH2		•	•							•			•	•									
PH3	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
PH4	•	•				•					•	•	•	•				•					•
PH5										•		•	•									•	
PH6	•			•	•	•	•		•		•	•	•				•	•	•			•	•
PH7				•	•		•		•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•
PH8		•	•							•	•	•		•									
PH9				•	•		•	•	•	•				•		•	•		•	•	•	•	
PH10				•	•		•	•	•	•						•	•		•	•	•	•	
PH11				•	•		•	•	•	•	•					•	•		•	•	•	•	
PH12				•	•		•	•	•	•	•					•	•		•	•	•	•	
PH13							•	•	•	•						•	•		•	•	•	•	
PH14				•	•		•	•	•	•						•	•		•	•	•	•	
PH15				•	•		•	•	•	•						•	•		•	•	•	•	
PH16					•		•	•	•	•						•	•		•	•	•	•	
KOM1								•															
KOM2			•				•	•		•	•	•			•				•	•	•	•	•
AiB1								•				•								•			
AiB2					•		•					•					•		•	•			•
AiB3					•		•					•					•		•	•			
AiB4		•					•																