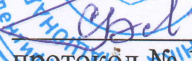


**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**  
**«МІКРО- ТА НАНОЕЛЕКТРОННІ ПРИЛАДИ**  
**І ПРИСТРОЇ»**  
(назва ОПП)

рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський) рівень</u> (назва рівня вищої освіти)
галузь знань	<u>15 «Автоматизація та приладобудування»</u> (шифр і назва галузі знань)
спеціальність	<u>153 «Мікро- та наносистемна техніка»</u> (код і назва спеціальності)
кваліфікація	2149 <u>Професіонали в інших галузях інженерної справи</u> 1222 <u>Керівники виробничих підрозділів у промисловості</u>

**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ**

Голова вченої ради

 проф. С.Б. Беліков  
протокол № 1/20 від «31» серпня 2020 р.

Освітня програма вводиться в дію  
з «01» вересня 2021 р.

В.о. ректора НУ «Запорізька політехніка»

 проф. С.Б. Беліков



**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-професійної програми «Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої»**  
**другого (магістерського) рівня вищої освіти**  
**за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка»**

складено із залученням та врахуванням позицій і потреб таких стейкхолдерів:

ЛОБАНЬ  
Олег Іванович



– Начальник відділу авіаційно-бортових систем приватного підприємства «Науково-виробниче приватне підприємство «Спаринг-Віст Центр»

ХАРИТОНОВ  
Олександр Борисович



– Начальник відділу системного забезпечення, заступник начальника управління обчислювальної техніки, інформатики і зв'язку АТ «Мотор Січ»

ПАРХОМЕНКО  
Оксана Вікторівна



– Директор UAD Systems


ПОГОДЖЕНО  
Навчально-методичною комісією  
факультету радіоелектроніки і  
телекомунікацій  
(Протокол №1 від «27» серпня 2020 р.)

Голова НМК ФРЕТ  
  
В. С. Кабак



Обговорено і схвалено на засіданні  
кафедри мікро-та наноелектроніки  
(Протокол №10 від «24» червня 2020 р.)

Завідувач кафедри мікро-та наноелектроніки

  
В. В. Погосов

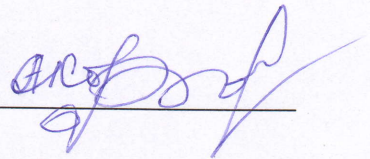


## ПРЕАМБУЛА

**Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої»  
другого (магістерського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка»**

**РОЗРОБЛЕНО** на основі проекту стандарту вищої освіти за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка» для другого (магістерського) рівня вищої освіти»  
робочою групою у складі:

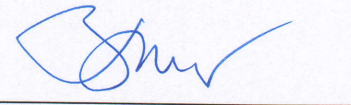
Керівник проектної групи,  
гарант освітньої програми:  
Коротун Андрій Віталійович  
к. ф.-м. н., доцент,  
доцент кафедри мікро- та наноелектроніки,  
НУ «Запорізька політехніка»



---

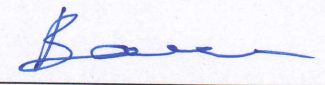
Члени проектної групи:

Погосов Валентин Вальтерович  
д. ф.-м., професор,  
професор кафедри мікро- та наноелектроніки,  
НУ «Запорізька політехніка»



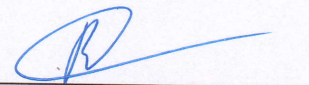
---

Василенко Ольга Валентинівна  
к. т. н., доцент,  
доцент кафедри мікро- та наноелектроніки,  
НУ «Запорізька політехніка»



---

Рева Віталій Ігорович  
к. ф.-м. н.,  
доцент кафедри мікро- та наноелектроніки,  
НУ «Запорізька політехніка»



---

## Зміст

Вступ .....	6
1. Профіль освітньо-професійної програми .....	7
2. Обсяг кредитів ЄКТС, необхідних для здобуття першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти .....	13
Таблиця 1. Розподіл змісту освітньо-професійної програми .....	13
3. Перелік компонент освітньо-професійної програми .....	14
Таблиця 2. Перелік навчальних дисциплін бакалаврів за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка».....	14
4. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми .....	16
5. Форми атестації здобувачів вищої освіти .....	17
6. Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти .....	17
7. Перелік нормативних документів, на яких базується Стандарт вищої освіти ..	18
8. Пояснювальна записка .....	19
Таблиця 3. Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК .....	20
Таблиця 4. Матриця відповідності визначених освітньо-професійною програмою результатів навчання та компетентностей .....	22
Таблиця 5. Матриця відповідності компетентностей компонентам освітньо-професійної програми .....	27
Таблиця 6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньо-професійної програми .....	30

## Вступ

Освітньо-професійна програма (ОПП) є нормативним документом, у якому визначається нормативний термін та зміст навчання, нормативні форми атестації, встановлюються вимоги до змісту, обсягу, рівню освіти та професійної підготовки бакалавра за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка».

Для створення ОПП використано проект Стандарту вищої освіти за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка» для другого (магістерського) рівня, який містить компетентності, що визначають специфіку підготовки магістрів зі спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» та результати навчання, які виражають, що саме студент повинен знати, розуміти та бути здатним виконувати після успішного завершення освітньої програми. Вони узгоджені між собою та відповідають дескрипторам Національної рамки кваліфікацій.

Згідно із законом України «Про вищу освіту»:

1) ст. 1, п. 1. 17 – освітня програма (освітньо-професійна, освітньо-наукова) – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає:

- вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою;
- перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення;
- кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми;
- очікувані результати навчання, якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти;

2) ст. 10, п. 3 – стандарт вищої освіти визначає такі вимоги до освітньої програми:

- обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти;
- перелік компетентностей випускника;
- нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання (сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей);
- форми атестації здобувачів вищої освіти;
- вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти;

3) ст. 5, п.1 – другий (магістерський) рівень передбачає здобуття особою поглиблених теоретичних та/або практичних знань, умінь, навичок за обраною спеціальністю (чи спеціалізацією), загальних засад методології наукової та/або професійної діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності;

4) ст. 1 п. 1.13 – компетентність визначає здатність особи успішно здійснювати навчальну та подальшу професійну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти;

5) ст. 1 п. 1.19 – результати навчання – сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за певною освітньо-професійною програмою, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти.

На підставі цих положень прийнята (за термінологією Закону України «Про вищу освіту») така структура освітньо-професійної програми:

1) виявлення видів, змісту та системи відповідних завдань інноваційної діяльності магістра (змісту вищої освіти) з урахуванням вимог професійних стандартів або еквівалентної нормативної бази;

2) регламентація системи компетентностей магістра як здатностей до ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності з урахуванням вимог професійних стандартів або еквівалентної нормативної бази та вимог Національної рамки кваліфікацій;

3) визначення програмних результатів навчання та їх ступеня складності шляхом декомпозиції компетентностей;

4) обґрунтування номенклатури видів навчальної діяльності завдяки адекватному розподілу програмних результатів навчання за навчальними дисциплінами, практиками, індивідуальним завданнями;

5) визначення кредитів на опанування всіх видів навчальної діяльності.

Реалізація компетентнісного підходу до проектування вищої освіти шляхом створення

однозначного зв'язку зовнішніх цілей вищої освіти та дисциплінами, практиками та індивідуальними завданнями є вирішальним чинником якості вищої освіти НУ «Запорізька політехніка» та створення реальної системи внутрішнього її забезпечення.

Прозорі й зрозумілі структура та зміст освітньо-професійної програми актуальні для магістрів, здобувачів, викладачів, роботодавців.

Освітньо-професійна програма використовується під час:

- акредитації освітньої програми, інспектуванні освітньої діяльності за спеціальністю;
- розроблення навчального плану, програм навчальних дисциплін та практик;
- розроблення засобів діагностики якості вищої освіти;
- визначення змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації;
- професійної орієнтації здобувачів фаху.

Освітньо-професійна програма враховує вимоги Закону України «Про вищу освіту», Національної рамки кваліфікацій і встановлює:

- обсяг та термін навчання магістрів;
- загальні компетентності;
- професійні компетентності за спеціальністю;
- перелік та обсяг навчальних дисциплін для опанування компетентностей освітньої програми;

– вимоги до структури навчальних дисциплін.

Освітньо-професійна програма використовується для:

- складання навчальних планів та робочих навчальних планів;
- формування індивідуальних планів студентів;
- формування програм навчальних дисциплін, практик, змісту індивідуальних завдань;
- визначення інформаційної бази для формування засобів діагностики;
- акредитації освітньої програми;
- зовнішнього контролю якості підготовки фахівців;
- атестації магістрів спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка».

Користувачі освітньо-професійної програми:

- здобувачі вищої освіти, які навчаються в НУ «Запорізька політехніка»;
- викладачі НУ «Запорізька політехніка», які здійснюють підготовку магістрів спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка»;
- екзаменаційна комісія спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка»;
- приймальна комісія НУ «Запорізька політехніка».

Освітньо-професійна програма поширюється на кафедри НУ «Запорізька політехніка», що здійснюють підготовку фахівців ступеня магістра спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка».

# I ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

<b>1 – Загальна характеристика</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Національний університет «Запорізька політехніка», кафедра мікро- та наноелектроніки
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої
<b>Рівень вищої освіти</b>	Другий (магістерський) рівень
<b>Ступінь вищої освіти</b>	Магістр
<b>Галузь знань</b>	15 – Автоматизація та приладобудування.
<b>Спеціальність</b>	153 – Мікро- та наносистемна техніка
<b>Обмеження щодо форм навчання</b>	Обмеження відсутні
<b>Освітня кваліфікація</b>	Магістр з мікро- та наносистемної техніки за освітньою програмою «Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої»
<b>Кваліфікація в дипломі</b>	Ступінь вищої освіти – Магістр. Спеціальність – 153 – Мікро- та наносистемна техніка. Освітня програма – Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої. Кваліфікація – 1222 Керівник виробничих підрозділів у промисловості 2149 Професіонал у галузі мікро- та наносистемної техніки 2310 Викладач університетів та вищих навчальних закладів
<b>Обсяг освітньої програми</b>	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, строк навчання – 1,5 роки
<b>Цикл/рівень</b>	НРК - 7 рівень
<b>Передумови</b>	Наявність ступеня бакалавра
<b>Мова (и) викладання</b>	Українська.
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
Мета сучасної ОП «Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої» полягає у підготовці професіоналів, здатних вирішувати складні задачі і проблеми у сфері мікро- та наносистемної техніки і здійснювати виробничу, наукову та викладацьку діяльність, спрямовану на ефективну та плідну працю в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства та формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці шляхом взаємодії з усіма учасниками освітнього процесу.	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Опис предметної області</b>	<b>Об'єкти вивчення та діяльності</b> – теоретичні аспекти фізичних процесів і явищ, на яких ґрунтується функціонування мікро- та наносистем; технологічні процеси їх виготовлення, принципи дії, складні системи та прилади мікро- та наносистемної техніки. <b>Цілі навчання</b> – набуття компетенцій для успішної професійної діяльності: дослідження, розроблення новітніх та використання існуючих



	<p>технологій, матеріалів та приладів мікро- та наносистемної техніки, їх конструювання, виготовлення, випробовування, експлуатація та модернізація.</p> <p><b>Теоретичний зміст предметної області</b> – фундаментальні принципи побудови та функціонування складної мікро- та наносистемної техніки; методи моделювання об'єктів та процесів, що в них відбуваються; властивості матеріалів; особливості технологічних процесів, сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій.</p> <p><b>Методи, методики та технології</b> – вимірювання та моделювання характеристик матеріалів, приладів, пристроїв і систем; планування експериментів і обробки їх результатів.</p> <p><b>Інструменти та обладнання</b> – прилади та пристрої мікро- та наносистемної техніки, контрольно-вимірвальна апаратура, спеціалізоване технологічне обладнання та оснащення, програмні засоби для розрахунків параметрів, характеристик, моделювання та програмування, розроблення та ведення конструкторської документації.</p>
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна програма орієнтована на формування у здобувачів професійних компетентностей та набуття глибоких знань, умінь та навичок зі спеціальності, її технічного, програмного, організаційного і інформаційного забезпечення.
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	<p>Освітню програму спрямовано на формування у здобувачів вищої освіти необхідних компетентностей та навичок з метою реалізації наукової, інженерної, або викладацької кар'єри; розроблення нових та використання існуючих мікро- і нанотехнологій; проектування, виготовлення, випробування, експлуатація та модернізація приладів, пристроїв і виробів мікро- та наносистемної техніки; розроблення фундаментальних основ створення низькорозмірних структур і нанокompatитів із наперед заданими електронними та оптичними властивостями.</p> <p>Ключові слова: мікро- і наноелектронні прилади та пристрої, нанотехнології, низькорозмірні структури та наноматеріали, електронні та оптоелектронні прилади та пристрої</p>
<b>Особливості програми</b>	Програма базується на основі вимог проекту Стандарту вищої освіти для другого (магістерського) рівню вищої освіти, галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка», але має і особливості, пов'язані із науковою роботою викладачів кафедри та реалізацією побажань стейкхолдерів. Завдяки цьому, перелік програмних результатів розширено, що знайшло відображення і в переліку освітніх компонент, які необхідні для їх отримання.
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	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 153 «Мікро- та наносистемна техніка».
<b>Академічні права випускників</b>	Магістр з мікро- та наносистемної техніки має право продовжити навчання на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти та здобувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.



<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, виконання індивідуальних завдань, курсових робіт та проєктів, самостійна робота, проходження практики на профільних підприємствах, дуальна, неформальна та дистанційна освіта, консультації із викладачами, підготовка кваліфікаційної роботи.
<b>Оцінювання</b>	<p><i>Формативні</i> (вхідний та поточний контроль): тестування знань або умінь; звіти з лабораторних та практичних робіт; звіти з практик; огляд літератури, презентації тощо.</p> <p><i>Сумативні</i> (підсумковий контроль): екзамен (письмовий з подальшим усним опитуванням); залік (передбачена можливість за результатами формативного контролю); захист кваліфікаційної роботи.</p>
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій щодо застосування теорій та методів мікро- та наносистемної техніки та характеризується невизначеністю умов і вимог.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК3. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК6. Навички міжособистісної взаємодії, здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК7. 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.</p> <p>ЗК8. 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.</p>
<b>Спеціальні (фахові) компетентності (СК)</b>	<p>СК1. Здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірвальне, технологічне та дослідницьке обладнання, яке застосовується при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК2. Здатність використовувати методи тестування та діагностики приладів та обладнання, а також алгоритми оброблення їхніх результатів для розв'язання практичних задач дослідження, тестування, випробування мікро- і наносистемної техніки.</p> <p>СК3. Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та наноелектронні системи різного призначення.</p> <p>СК4. Здатність орієнтуватися у практичних аспектах розробки, моделювання, експлуатації сучасних мікро- та наносистемних компонентів, пристроїв та систем.</p>

	<p>СК5. Здатність обґрунтовано вибирати і використовувати існуючі методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах.</p> <p>СК6. Здатність проводити тестування спеціалізованого програмного забезпечення.</p> <p>СК7. Здатність аргументувати вибір методів розв'язання спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.</p> <p>СК8. Здатність користуватися сучасними системами пошуку та аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук і дослідження та оформляти патентні заявки.</p>
<p><b>7 – Програмні результати навчання</b></p>	
	<p>P1. Впорядковувати набуті знання для постановки і вирішення інженерних та наукових завдань, вибору і використання відповідних аналітичних методів розрахунку при проектуванні і дослідженні мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>P2. Визначати напрямки модернізації технологічних аспектів виробництва, впровадження новітніх інформаційних та комунікаційних технологій під час синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>P3. Будувати систему організації документообігу, підготовки технічної, проектно-конструкторської, технологічної, метрологічної та організаційно-управлінської документації, формування звітності, перевірки відповідності діючим нормам та стандартам діловодства, впровадження системи менеджменту якості на підприємстві.</p> <p>P4. Вибирати оптимальні методи досліджень, модифікувати, адаптувати та розробляти нові методи та формувати методику обробки результатів в мікро- та наносистемній техніці.</p> <p>P5. Застосовувати методи проектування та моделювання мікро- та наносистемної техніки для розроблення і реалізації проектів та інженерних рішень.</p> <p>P6. Аналізувати техніко-економічні показники, надійність, ергономічність, патентну чистоту, потреби ринку, інвестиційний клімат та відповідність проектних рішень, наукових та дослідно-конструкторських розробок пристроїв мікро- та наносистемної техніки нормам законодавства України відносно інтелектуальної власності.</p> <p>P7. Досліджувати процеси у мікро- та наносистемній техніці з використанням засобів автоматизації інженерних розрахунків, планування та проведення наукових експериментів з обробкою і аналізом результатів.</p> <p>P8. Застосовувати знання і розуміння для розв'язування задач синтезу та аналізу в приладах та пристроях мікро- та наносистемної техніки, електроніки, фотоніки, сенсорики.</p> <p>P9. Поєднувати застосування сучасних методів для розроблення безпечних, маловідходних, енерго- та ресурсозберігаючих, екологічно чистих технологій, враховувати у професійній діяльності дотримання громадянських та моральних цінностей, прав і свобод людини, верховенства права.</p> <p>P10. Оцінювати якість виробництва із застосуванням сучасних методів контролю мікро- та наносистемної техніки, проводити тестування, сертифікацію та експертизу виробничого обладнання, деталей, вузлів та готових приладів, в тому числі фізичного і біомедичного призначення та елементів геліоенергетики.</p>

<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	Відповідно до «Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» (Критерій 6. Людські ресурси), затвердженого Наказом МОН України від 11.07.2019 р. № 977.
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	Відповідно до «Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» (Критерій 7. Освітнє середовище та матеріальні ресурси), затвердженого Наказом МОН України від 11.07.2019 р. № 977. Навчання здійснюється у навчальних лабораторіях та комп'ютерному класі, дослідження (практика, дипломування) виконуються у наукових лабораторіях та із залученням обладнання підприємств.
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	Відповідно до вимог Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності включає в себе бібліотечні ресурси, електронні навчальні ресурси (систему дистанційного навчання Moodle), сайт НУ «Запорізька політехніка» та кафедри МіНЕ, на яких розміщена основна інформація щодо освітньої діяльності.
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	Здійснюється на підставі укладення угод про співробітництво між НУ «Запорізька політехніка» та закладами вищої освіти.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	Здійснюється на підставі укладення угод між Університетом та іноземними закладами вищої освіти за узгодженими та затвердженими у встановленому порядку індивідуальними навчальними планами студентів і програмами навчальних дисциплін, а також у рамках грантів, міжнародних проєктів, угод про співробітництво, в яких НУ «Запорізька політехніка» приймає участь.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Навчання іноземних громадян здійснюється державною мовою. У певних випадках може бути прийнято рішення про викладання деяких дисциплін (тем, розділів) англійською мовою.



## 2. Обсяг кредитів ЄКТС, необхідних для здобуття першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти

Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти:

- на базі першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти становить 90 кредитів ЄКТС.

Мінімальний обсяг кредитів ЄКТС, призначених для практики, становить 10 кредитів ЄКТС.

Мінімум 35% обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення результатів навчання, загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених стандартом вищої освіти. Освітньо-професійна програма передбачає такі цикли підготовки:

- загальної підготовки;
- професійної підготовки;
- вибіркових дисциплін.

Освітня частина програми передбачає нормативні професійно-орієнтовані загальні дисципліни та дисципліни професійної підготовки і забезпечує отримання другого (магістерського) рівня за спеціальністю.

Професійна частина програми передбачає нормативну частину (спеціальні дисципліни та практичну підготовку), що разом з освітньою частиною програми забезпечує отримання другому (магістерському) рівню за спеціальністю. Заклад освіти має право у встановленому порядку змінювати назви навчальних дисциплін. Розподіл змісту освітньо-професійної програми підготовки надано у таблиці 1.

Таблиця 1 – Розподіл змісту освітньо-професійної програми

Цикл підготовки	%	Максимальний навчальний час за циклами (академічних годин/кредитів)
Освітня частина програми, у складі:		
<b>- цикл загальної підготовки:</b>	<b>13,3</b>	<b>450 / 12</b>
нормативна частина	10	360 / 9
дисципліни за вибором студента	3,3	90 / 3
<b>- цикл професійної підготовки:</b>	<b>86,7</b>	<b>2250 / 78</b>
нормативна частина	59,5	1605 / 53,5
дисципліни за вибором студента	27,2	645 / 24,5
<b>Максимальний навчальний час загальної підготовки</b>	<b>100</b>	<b>2700 / 90</b>

Примітка: 1 кредит = 30 годин.

### 3. Перелік компонент освітньо-професійної програми

У таблиці 2 наведено перелік навчальних дисциплін з розподілом їх за циклами підготовки за спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка».

Таблиця 2 – Перелік навчальних дисциплін

К о д	Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумковог оконтролю
<b>Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП</b>			
<b>Цикл загальної підготовки</b>			
ЗПН 01	Організація, планування та управління промисловим виробництвом	3	Залік
ЗПН 02	Спеціальні розділи філософії та психолого-педагогічні основи викладацької діяльності	3	Залік
ЗПН 03	Методологія наукових досліджень	3	Залік
	<i>Разом нормативних у циклі загальної підготовки</i>	<b>9</b>	
<b>Цикл професійної підготовки</b>			
ППН 01	Функціональна електроніка	3	Екзамен
ППН 02	Нанопотоніка	6,5	Екзамен
ППН 03	Сучасні напрямки нанотехнологій	3	Залік
ППН 04	Комп'ютерні системи управління проектами	4,5	Екзамен
ППН 05	Наноплазмоніка і метаматеріали	5	Екзамен
ППН 05	Наноплазмоніка і метаматеріали	1,5	Курсовий проект
ППН 06	Стажування (переддипломна практика)	6	Диф. залік
ППН 07	Магістерська робота	24	Захист
	<i>Разом нормативних у циклі професійної підготовки</i>	<b>53,5</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
<b>Цикл загальної підготовки</b>			
ЗПВ 01	Цивільний захист і охорона праці в галузі / Безпека праці на підприємствах в установах і організаціях та цивільна безпека / Захист населення, територій, довкілля та виробнича безпека	3	Диференційований залік
	<i>Разом вибірових у циклі загальної підготовки</i>	<b>3</b>	
<b>Цикл професійної підготовки</b>			
ППВ 01	Основи фізики поверхні та ультрадисперсних середовищ / Вступ до мезоскопічної фізики / Елементи фізики колоїдних, аерозольних та пилових систем*	5	Екзамен
ППВ 01	Основи фізики поверхні та ультрадисперсних середовищ / Вступ до мезоскопічної фізики / Елементи фізики колоїдних, аерозольних та пилових систем*	1,5	Курсовий проект
ППВ 02	Сілові напівпровідникові прилади / Автоматизоване проектування в електроніці / Енергетична електроніка*	4	Диференційований залік
ППВ 03	Комп'ютерні технології стат. Обробки даних/Технології машинного навчання в обробці великих даних/ Сучасні технології глибокого навчання	3	
ППВ 04	Методи діагностики та аналізу мікро- і наноструктур / Нанометрологія / Методи нанолітографії*	4	Екзамен
ППВ 05	Мікро- і наносенсори / Основи спінтроніки / Основи нанобіотехнологій*	4	Екзамен
ППВ 06	Фізика водневих технологій / Плазмохімічні технології / Фізика і хімія поверхні*	3	Екзамен
	<i>Разом вибірових у циклі професійної підготовки</i>	<b>24,5</b>	
	Загальний обсяг <b>обов'язкових компонентів:</b>	<b>62,5</b>	
	Загальний обсяг <b>вибіркових компонентів:</b>	<b>27,5</b>	
	<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ:</b>	<b>90</b>	

\* Крім зазначених компонентів освітньої програми, здобувач вищої освіти може обрати будь-яку вибірккову дисципліну із загального переліку дисциплін вільного вибору, із дотриманням вимог «Положення про організацію освітнього процесу в НУ «Запорізька політехніка».

Позначення та скорочення, наведені в таблиці:

ЗПН – нормативна дисципліна циклу загальної підготовки;

ЗПВ – дисципліна циклу загальної підготовки за вибором;

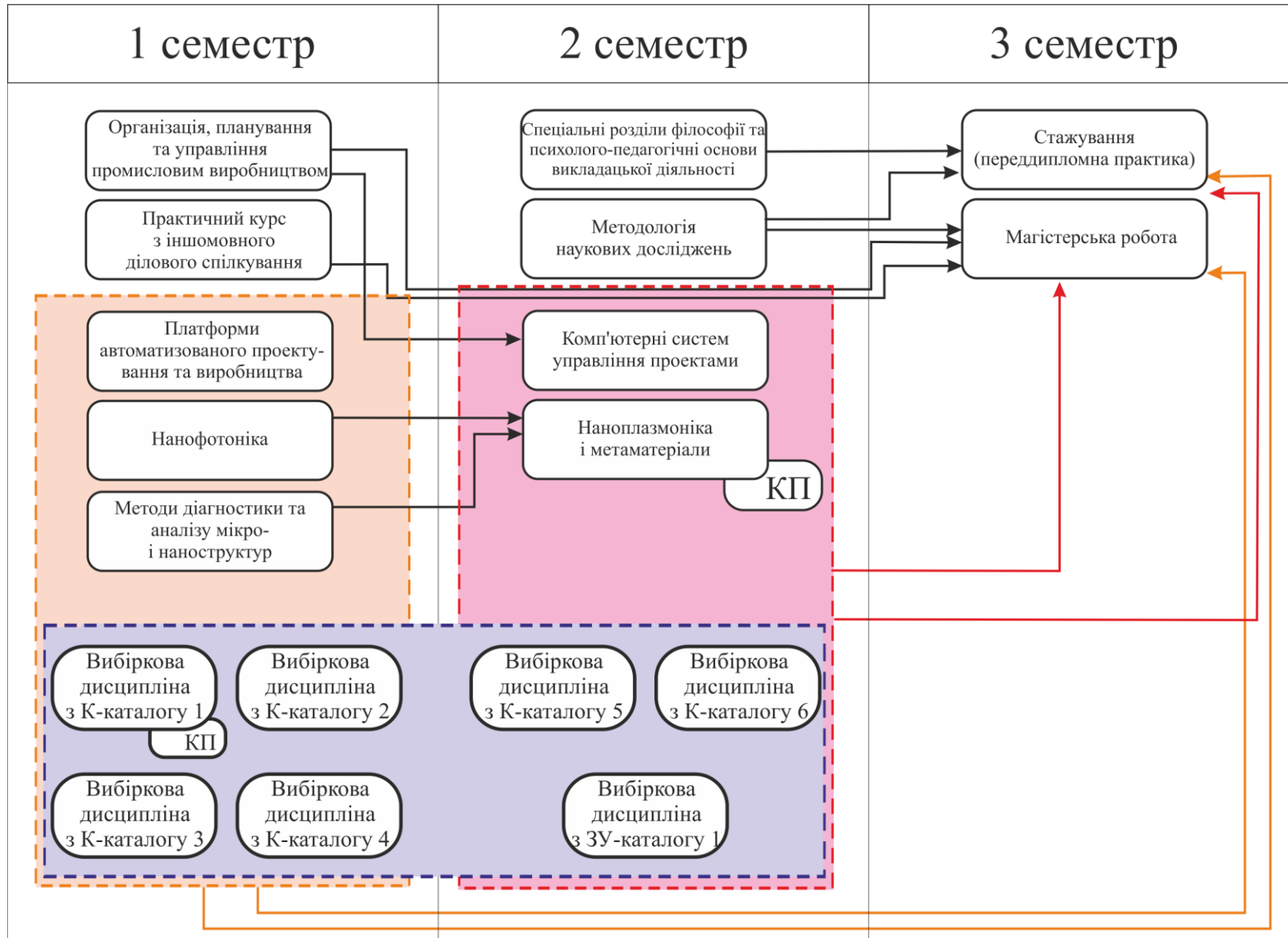
ППН – нормативна дисципліна циклу професійної підготовки;

ППВ – дисципліна циклу професійної підготовки за вибором.

Оволодіння програмою оцінюються в кредитах і здобувач вищої освіти за другим (магістерським) рівнем вважається таким, що успішно виконав індивідуальний план, якщо він набрав не менше 90 кредитів.



#### 4. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми



## 5 Форми атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	<p>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.</p> <p>Кваліфікаційна робота не повинна містити академічний плагіат, сфабриковані результати та фальсифікацію.</p> <p>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.</p>

## 6. Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти

У закладі вищої освіти НУ «Запорізька політехніка» функціонує система внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (режим доступу: [https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_zabezpechennia\\_yakosti.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_zabezpechennia_yakosti.pdf), схвалено на засіданні вченої ради (протокол від 30.08.2019 р. № 1), яка передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;
- здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;
- щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників НУ «Запорізька політехніка» та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті Університету, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;
- забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;
- забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів за кожною освітньою програмою;
- забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- забезпечення дотримання академічної доброчесності працівниками університету та здобувачами вищої освіти, у тому числі створення і забезпечення функціонування ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату;
- інших процедур і заходів.

Система забезпечення закладом вищої освіти якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості) за поданням ЗВО оцінюється Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти або акредитованими ним незалежними установами оцінювання та забезпечення якості вищої освіти на предмет її відповідності вимогам до системи забезпечення якості вищої освіти, що затверджуються Національним агентством.

## 7. Перелік нормативних документів

- Стандарт вищої освіти (проект) спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» для другого (магістерського) рівня вищої освіти;
- Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII [Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>];
- Національна рамка кваліфікацій [Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п.>];
- Перелік галузей знань і спеціальностей, 2015 [Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-п.>];
- Класифікація видів економічної діяльності : ДК 009:2010. – На заміну ДК 009:2005 ; Чинний від 2012-01-01. – (Національний класифікатор України). [Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/vb457609-10#Text>]
- Класифікатор професій ДК 003:2010. – На заміну ДК 003:2005; [Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10>];
- Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти. Затверджені Наказ Міністерства освіти і науки України від 01.06.2017 р. № 600 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 30.04.2020 р. № 584. [Режим доступу: [https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/naukovo-metodychna\\_rada/2020-metod-rekomendacziyi.docx.](https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/naukovo-metodychna_rada/2020-metod-rekomendacziyi.docx.)].



## **8. Пояснювальна записка**

Освітньо-професійна програма містить програмні компетентності, що визначають специфіку підготовки магістрів зі спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» та програмні результати навчання, які виражають те, що студент повинен знати, розуміти та бути здатним виконувати після успішного завершення освітньої програми. Вони узгоджені між собою та відповідають дескрипторам Національної рамки кваліфікацій.

В таблицях 3, 4 наведені матриці відповідності компетентностей та результатів навчання. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми показана в таблиці 5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньо-професійної програми наведена в таблиці 6.

## Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
<b>Загальні компетентності</b>				
1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	ЗН8	У3		АВ4
2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.	ЗН7			АВ1
3. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.	ЗН3		К1	
4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.		У1	К2	АВ4
5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	ЗН1	У9		
6. Навички міжособистісної взаємодії, здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).		У11	К2	АВ7
7. 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.	ЗН7		К5	АВ3
8. 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.	ЗН7		К5	АВ3
<b>Спеціальні (фахові) компетентності</b>				
<b>Для освітньо-професійної та освітньо-наукової програми:</b>				
1. Здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірювальне, технологічне та дослідницьке обладнання, яке застосовується при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки.		У4, У12		АВ2
2. Здатність використовувати методи тестування та діагностики приладів та обладнання, а також алгоритми оброблення їхніх результатів для розв'язання практичних задач дослідження, тестування, випробування мікро- і наносистемної техніки	ЗН8	У8		АВ3

3. Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та нанoeлектронні системи різного призначення.	<b>ЗН6</b>	<b>У10</b>		<b>АВ1</b>
4. Здатність орієнтуватися у практичних аспектах розробки, моделювання, експлуатації сучасних мікро- та наносистемних компонентів, пристроїв та систем.	<b>ЗН2</b>	<b>У12</b>	<b>К4</b>	
5 Здатність обґрунтовано вибирати і використовувати існуючі методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і нанoeлектронних приладах та системах.	<b>ЗН5</b>	<b>У11</b>		
6. Здатність проводити тестування спеціалізованого програмного забезпечення.	<b>ЗН9</b>	<b>У8</b>		<b>АВ6</b>
7. Здатність аргументувати вибір методів розв'язання спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.	<b>ЗН4</b>	<b>У5</b>		
8. Здатність користуватися сучасними системами пошуку та аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук і дослідження та оформляти патентні заявки	<b>ЗН6</b>	<b>У6</b>		

У таблиці позначено:

### **ЗНАННЯ**

ЗН1. Основних фізичних процесів і явищ в напівпровідниках, діелектриках, магнітних, надпровідних та інших матеріалах, які визначають їх функціональні можливості і принципи дії пристроїв мікро- і наносистемної техніки, електроніки та суміжних технічних галузей.

ЗН2. Властивостей основних матеріалів та складних структур мікро- і нанoeлектронної техніки, оптоелектроніки тощо, способи їх виготовлення та управління їхніми властивостями.

ЗН3. Новітніх технологій створення компонентів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

ЗН4. Щодо планування, організації та проведення експериментів, збору даних, їх оброблення, аналізу, представлення результатів та побудови висновків.

ЗН5. Знання та розуміння методологій проведення робіт науково-дослідних, дослідно-конструкторських та дослідно-технологічних робіт, а також уявлення про складання нормативних документів.

ЗН6. Знання сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій і засобів для їх застосування в галузі.

ЗН7. Принципів дотримання соціальних, етичних та правових норм, гуманістичних цінностей у професійній діяльності.

ЗН8. Основ наукової та дослідницької діяльності; принципів реалізації ідей у галузі спеціалізації для створення оптимальних проектних та виробничих рішень.

ЗН9. Стандартів проектування, технологічної підготовки та виробництва електронних пристроїв та систем; норм та правил підготовки та ведення технічної документації.

### **УМІННЯ:**

У1. Застосовувати засоби та методи для ідентифікації, формулювання і розв'язання технічних задач спеціальності, використовуючи відомі методи.

- У2. Застосовувати знання і розуміння для розв'язання задач синтезу та аналізу в приладах та пристроях мікро- та наносистемної техніки, електроніки, фотоніки, сенсорики.
- У3. Системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей, запропонувати способи розв'язання поставлених задач, коли методи їх вирішення не відомі.
- У4. Застосовувати знання технічних характеристик, конструкційних особливостей, правил експлуатації устаткування та обладнання для розв'язання технічних задач мікро- та наносистемної техніки.
- У5. Розраховувати, конструювати, проектувати, досліджувати, експлуатувати, ремонтувати, налагоджувати прилади та пристрої мікро- та наносистемної техніки.
- У6. Здійснювати пошук інформації з різних джерел для розв'язання теоретичних та практичних задач за спеціальністю.
- У7. Поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань мікро- та наносистемної техніки з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.
- У8. Виконувати відповідні теоретичні та експериментальні дослідження, застосовувати дослідницькі навички у професійній діяльності.
- У9. Ідентифікувати, класифікувати, описувати та прогнозувати роботу систем і їхніх складових шляхом використання аналітичних, методів, моделювання, емпіричного дослідження.
- У10. Досліджувати проблему та визначати обмеження щодо її вирішення, у тому числі зумовлені потребами сталого розвитку, впливу на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності;
- У11. Проектувати системи та їх елементи з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі, включаючи створення, налагодження, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.
- У12. Оцінювати отримані результати, обґрунтовувати свої висновки та аргументовано захищати прийняті рішення.
- У13. Складати професійні та наукові тексти – анотації, тези, звіти, аналітичні огляди, доповіді, статті, проектні пропозиції.

## **КОМУНІКАЦІЯ**

- К1. Вести ділове спілкування у сфері вироблення технічних рішень, захисту інтелектуальної власності, впровадження розробок у виробництво, залучення інвестицій та просування інженерної продукції на ринок;
- К2. Працювати в команді, організовувати та планувати колективну діяльність; підтримувати організацію роботи окремих проектних і дослідницьких груп та ланок виробництва;
- К3. Розповсюджувати інформацію про досягнуті результати у професійному інформаційному просторі.
- К4. Створювати засади для забезпечення сприятливого творчого та морального клімату в колективі, заохочувати прагнення членів творчих колективів до самовдосконалення та професійного зростання, у тому числі у міжнародному контексті.
- К5. Вдосконалення особистісної комунікативної компетентності на основі навичок і вмій міжособистісної комунікації з урахуванням соціальних, культурних, релігійних та особистісних факторів.

## **АВТОНОМІЯ ТА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ**

- АВ1. Аналізувати, узагальнювати, оформляти та впроваджувати результати своєї професійної діяльності; розповсюджувати інформацію про

досягнуті результати у професійному інформаційному просторі

AB2. Враховувати технологічні, економічні, екологічні чинники при розробленні проектного рішення;

AB3. Виявляти у професійній діяльності чесність та порядність, критичність та самокритичність, адаптивність та комунікабельність, ініціативність та наполегливість, організованість та дисциплінованість, толерантність та справедливість;

AB4. Організувати та контролювати процес дослідження та ведення супровідної технічної документацію на етапах технологічної підготовки та організації виробництва;

AB5. Налаштовувати диспетчеризацію своєчасного забезпечення потреб виробництва у матеріалах, комплектуючих, технологічному обладнанні, складі та кількості працюючих;

AB6. Оцінювати проблемні ситуації та недоліки у виробництві чи при експлуатації приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки, формувати шляхи вирішення проблем та усунення недоліків;

AB7. Відшукувати шляхи та можливості реалізації наукових ідей у прибуткових бізнес-проектах та стартапах.



## Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання та компетентностей

Програмні результати навчання	Інтегральна компетентність	Компетентності																			
		Загальні компетентності								Спеціальні (фахові) компетентності								освітньо-наукової програми	9	10	11
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8				
P1	+		+	+		+	+		+					+	+	+					
P2	+		+			+					+	+			+	+	+				
P3	+		+		+		+	+					+				+				
P4	+	+		+	+						+	+		+							
P5	+	+		+		+				+			+			+	+				
P6	+								+			+	+				+				
P7	+			+						+	+		+	+							
P8	+		+		+							+		+		+	+				
P9	+		+				+	+	+							+					
P10	+						+			+	+				+						

проект

## Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК

	Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
<b>Загальні компетентності</b>					
ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	+	+		+
ЗК2	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.				
ЗК3	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.			+	
ЗК4	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	+	+		
ЗК5	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	+			
ЗК6	Навички міжособистісної взаємодії, здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).		+		+
ЗК7	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.			+	+
ЗК8	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.			+	
<b>Спеціальні (фахові) компетентності</b>					
СК1	Здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірювальне, технологічне та дослідницьке обладнання, яке застосовується при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки.	+	+		+
СК10	Здатність використовувати методи тестування та діагностики приладів та обладнання, а також алгоритми оброблення їхніх результатів для розв'язання практичних задач дослідження, тестування, випробування мікро- і наносистемної техніки.		+		
СК11	Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та нанoeлектронні системи різного призначення.		+		
СК4	Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і нанoeлектронних приладах та системах.	+	+		

СК5	Здатність обґрунтовано вибирати і використовувати існуючі методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах.	+			+
СК6	Здатність проводити тестування спеціалізованого програмного забезпечення	+			
СК7	Здатність аргументувати вибір методів розв'язання спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.	+	+		+
СК8	Здатність користуватися сучасними системами пошуку та аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук і дослідження та оформляти патентні заявки.	+	+		+

### Матриця відповідності визначених освітньо-професійною програмою результатів навчання та компетентностей

Програмні результати навчання	Інтегральна компетентність	Компетентності															
		Загальні компетентності								Спеціальні (фахові) компетентності							
		ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8
P1. Впорядковувати набуті знання для постановки і вирішення інженерних та наукових завдань, вибору і використання відповідних аналітичних методів розрахунку при проектуванні і дослідженні мікро- та наносистемної техніки.	+	+			+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
P2. Визначати напрямки модернізації технологічних аспектів виробництва, впровадження новітніх інформаційних та комунікаційних технологій під час синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки.	+	+				+		+		+	+		+			+	+
P3. Будувати систему організації документообігу, підготовки технічної, проектно-конструкторської, технологічної, метрологічної та організаційно-управлінської документації, формування звітності, перевірки відповідності діючим нормам та стандартам діловодства, впровадження системи менеджменту якості на підприємстві.	+	+				+				+	+	+					
P4. Вибирати оптимальні методи досліджень, модифікувати, адаптувати та розробляти нові методи та формувати методику обробки результатів в мікро- та наносистемній техніці.	+	+		+												+	+
P5. Застосовувати методи проектування та моделювання мікро- та наносистемної техніки для розроблення і реалізації проектів та інженерних рішень.			+	+				+					+	+			
P6. Аналізувати техніко-економічні показники, надійність, ергономічність, патентну чистоту, потреби ринку, інвестиційний клімат та відповідність проектних рішень, наукових та дослідно-конструкторських розробок пристроїв мікро- та наносистемної техніки нормам законодавства України відносно інтелектуальної власності.	+										+		+				+





## Матриця відповідності компетентностей компонентам освітньо-професійної програми

Шифр компоненті в ОПШ	Компетентності															
	Загальні компетентності								Спеціальні (фахові) компетентності							
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8
ЗПН 01	+	+				+	+	+								
ЗПН 02	+	+				+	+	+								
ЗПН 03	+	+			+	+	+						+		+	+
ППН 01		+		+					+			+	+			
ППН 02		+		+					+	+	+					
ППН 03		+		+					+			+				+
ППН 04		+		+										+		
ППН 05		+		+							+					+
ППН 06		+							+			+				
ППН 07	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+
ЗПВ 01		+	+			+		+	+							
ППВ 01		+	+	+					+	+		+				
ППВ 02		+	+	+					+		+		+			
ППВ 03		+	+	+					+	+			+	+		
ППВ 04		+	+	+					+		+					
ППВ 05		+	+	+					+							+
ППВ 06		+	+	+	+				+							+

**Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньо-професійної програми**

Шифр компонентів ОПП	Програмні результати навчання									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
ЗПН 01			+			+			+	+
ЗПН 02			+			+				
ЗПН 03	+	+		+	+	+			+	
ППН 01							+	+		
ППН 02			+		+					
ППН 03		+								
ППН 04			+						+	+
ППН 05			+							
ППН 06	+		+		+	+		+		
ППН 07	+				+	+		+		
ЗПВ 01						+				
ППВ 01		+		+				+		
ППВ 02	+	+		+	+		+	+		
ППВ 03				+				+		
ППВ 04				+				+		+
ППВ 05		+		+				+		
ППВ 06				+				+		