



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
**НАКАЗ**

м. Київ

24 05 20 19 р.

№ 732

Про затвердження стандарту  
вищої освіти за спеціальністю  
153 «Мікро- та наносистемна  
техніка» для першого  
(бакалаврського) рівня вищої освіти

Відповідно до частини шостої статті 10, підпункту 16 частини першої статті 13 Закону України «Про вищу освіту», Положення про Міністерство освіти і науки України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 16 жовтня 2014 року № 630, з урахуванням Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 01 червня 2016 року № 600 (в редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 21 грудня 2017 року № 1648),

НАКАЗУЮ:

1. Затвердити стандарт вищої освіти за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що додається.
2. Установити, що стандарт вищої освіти, затверджений пунктом 1 цього наказу, вводиться в дію з 2019/2020 навчального року.
3. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра Рашкевича Ю. М.

Міністр

Л. М. Гриневич

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
Наказ Міністерства  
освіти і науки України  
24.05.2019 р. № 732

## **СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ**

**РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ** **Перший (бакалаврський) рівень**  
(назва рівня вищої освіти)

**СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ** **бакалавр**  
(назва ступеня вищої освіти)

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ** **15 «Автоматизація та приладобудування»**  
(шифр та назва галузі знань)

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ** **153 «Мікро- та наносистемна техніка»**  
(код та найменування спеціальності)

*Видання офіційне*

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Київ**  
**2019**

## І Преамбула

Стандарт вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка».

Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 24.05.2019 р. № 732.

Стандарт розроблено підкомісією 153 «Мікро- та наносистемна техніка. Електроніка» науково-методичної комісії 8 з інформаційних технологій, автоматизації та телекомунікації. Підкомісія 153 «Мікро- та наносистемна техніка. Електроніка» у наступному складі:

Голова комісії: Ямненко Юлія Сергіївна, завідувач кафедри промислової електроніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», д.т.н., проф.

Заступник голови: Мещанінов Сергій Кармінович, завідувач кафедри електроніки Дніпровського державного технічного університету, д.т.н., проф.

Секретар комісії: Тарасюк Вікторія Павлівна, декан факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, електроінженерії та радіоелектроніки Донецького національного технічного університету, к.т.н., доц., PhD.

Члени комісії:

- Дружинін Анатолій Олександрович, завідувач кафедри напівпровідникової електроніки Національного університету «Львівська політехніка», д.т.н., проф.
- Карташов Володимир Михайлович, завідувач кафедри радіоелектронних систем Харківського національного університету радіоелектроніки, д.т.н., проф.
- Кіпенський Андрій Володимирович, декан факультету соціально-гуманітарних технологій Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», професор кафедри промислової і біомедичної електроніки, д.т.н.
- Погребняк Олександр Дмитрович, завідувач кафедри наноелектроніки Сумського державного університету, д.ф.-м.н., проф.
- Стасюк Зиновій Васильович, завідувач кафедри фізичної та біомедичної електроніки Львівського національного університету імені Івана Франка, д.ф.-м.н., проф.

Фахівці, залучені до розроблення стандарту:

- Бондаренко І. М., завідувач кафедри мікроелектроніки, електронних приладів та пристроїв Харківського національного університету радіоелектроніки, д.ф.-м.н., проф.
- Тимофєєв В.І., завідувач кафедри електронної інженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», д.т.н., проф.

Стандарт розглянуто та схвалено на засіданні підкомісії «№153 Мікро- та наносистемна техніка. №171. Електроніка» науково-методичної комісії 8 з інформаційних технологій, автоматизації та телекомунікації 16 березня 2017 р., протокол № 1/2017-1.

Стандарт розглянуто та схвалено на засіданні сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України 22.11.2016, протокол № 9.

Фахову експертизу здійснювали:

1. Денисов Ю.О. Завідувач кафедри електроніки, автоматики, робототехніки та мехатроніки Чернігівського національного технологічного університету, д.т.н., проф.
2. Мар'янчук П.Д. Завідувач кафедри електроніки і енергетики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича д.ф.-м.н., проф.
3. Коваленко О.В. Завідувач кафедри радіоелектроніки Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, д.ф.-м.н., проф.

Методичну експертизу здійснювали:

1. Рашкевич Ю.М. Доктор технічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи та міжнародних зв'язків, Національний університет «Львівська політехніка»
2. Калашнікова С.А. Доктор педагогічних наук, професор, директор Інституту вищої освіти НАПН України
3. Таланова Ж.В. Доктор педагогічних наук, доцент, с.н.с., менеджер з аналітичної роботи Національного Еразмус+ офісу в Україні

Враховано пропозиції фахівців – представників університетів, промислових підприємств та навчально-наукових організацій:

- Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»;
- Національний університет «Львівська політехніка»;
- Чернігівський національний технологічний університет;
- Інститут відновлювальної енергетики НАН України;
- Інститут електродинаміки НАН України;
- НВП «Карат»;
- ТОВ КОСТАЛ Україна;

Стандарт розглянуто Міністерством економічного розвитку і торгівлі України та Федерацією роботодавців України.

Стандарт розглянуто після надходження всіх зауважень та пропозицій та схвалено на засіданні робочої групи підкомісії «№153 Мікро- та наносистемна техніка. №171. Електроніка» науково-методичної комісії 8 з інформаційних технологій, автоматизації та телекомунікації, 06.11.2017 р., протокол №7/2017.

Стандарт погоджено рішенням Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти від 28.03.2019 р., № 3.

## II Загальна характеристика

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Ступінь вищої освіти</b>	Бакалавр
<b>Галузь знань</b>	15 «Автоматизація та приладобудування»
<b>Спеціальність</b>	153 «Мікро- та наносистемна техніка»
<b>Обмеження щодо форм навчання</b>	відсутні
<b>Освітня кваліфікація</b>	Бакалавр з мікро- та наносистемної техніки за спеціалізацією (за необхідності зазначити назву спеціалізації)
<b>Професійна(і) кваліфікація(ї) (тільки для регульованих професій)</b>	Ступінь вищої освіти - Бакалавр Спеціальність – 153 «Мікро- та наносистемна техніка» Спеціалізація – (за необхідності зазначити назву спеціалізації) Освітня програма – (зазначити назву)
<b>Кваліфікація в дипломі</b>	Бакалавр з мікро- та наносистемної техніки
<b>Опис предметної області</b>	<p><b>Об'єктами вивчення та діяльності фахівців з мікро- та наносистемної техніки є:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фізичні процеси і явища, на яких ґрунтується функціонування мікро- та наносистем;</li> <li>- властивості матеріалів мікро- і наноелектроніки, технологічні процеси, принцип дії електронних компонентів, типових схем функціональних пристроїв;</li> <li>- матеріали і технології для виготовлення електронних приладів, мікро- та наносистемної техніки різноманітного, у тому числі фізичного, геліоенергетичного та біомедичного призначення;</li> <li>- обчислювальна техніка та спеціалізоване програмне забезпечення для розрахунків параметрів, характеристик та моделювання виробів мікро- та наносистемної техніки</li> </ul> <p><b>Метою навчання є</b> набуття компетентностей, достатніх для професійної діяльності у сфері застосування матеріалів та технологій, розв'язання спеціалізованих складних практичних та технологічних задач розробки, проектування, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування, ремонту та модернізації електронних приладів фізичного та біомедичного призначення, мікро- та наносистемної техніки і геліоенергетики, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p><b>Теоретичний зміст</b> предметної області утворюють поняття та принципи фізики твердого тіла, твердотільної електроніки, фізичних основ мікро- та наносистемної техніки.</p> <p><b>Здобувач вищої освіти вчиться</b> використовувати методи</p>

	та технології конструювання приладів, пристроїв та систем мікро- та наносистемної техніки різноманітного, у тому числі біомедичного призначення, застосовувати комп'ютерну техніку та вимірювальне обладнання.
<b>Академічні права випускників</b>	Має право на продовження освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти
<b>Працевлаштування випускників</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 «Мікро- та наносистемна техніка»

### III 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 15 «Автоматизація та приладобудування» **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**.

### IV Перелік компетентностей випускника

<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів автоматизації та електроніки.
<b>Загальні компетентності</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</li> <li>2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</li> <li>3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</li> <li>4. Здатність спілкуватися іноземними мовами.</li> <li>5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</li> <li>6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</li> <li>7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з</li> </ol>

	<p>різних джерел.</p> <p>8. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>9. Здатність працювати в команді.</p> <p>10. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<p><b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</b></p>	<p>1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>3. Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>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.</p> <p>5. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.</p> <p>6. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів геліоенергетики, приладів фізичного та біомедичного призначення.</p> <p>7. Здатність розв'язувати інженерні задачі в галузі мікро- та наносистемної техніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації.</p>

	<p>8. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів мікро- та наносистемної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем.</p> <p>9. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості щодо мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>10. Здатність розуміти та застосовувати технологічні принципи виробництва, випробування, експлуатації та ремонту мікро- та наносистемної техніки та біомедичного обладнання.</p> <p>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.</p>
--	--

### **V Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання**

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



P11	Організувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження технологічного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.
P12	Аналізувати нормативно-правові засади впровадження мікро- та наносистемної техніки; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність.
P13	Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з професійних питань з дотриманням норм сучасної української ділової та професійної мови.
P14	Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення.
P15	Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань.

### VI Форми атестації здобувачів вищої освіти

<b>Форми атестації здобувачів вищої освіти</b>	Атестація здійснюється у формі: - публічного захисту (демонстрації) кваліфікаційної роботи; - атестаційного екзамену.
<b>Вимоги до кваліфікаційної роботи</b>	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 закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється у відповідності до вимог чинного законодавства.
<b>Вимоги до атестаційного екзамену</b>	Атестаційний екзамен має оцінити досягнення результатів навчання, визначених цим стандартом та освітньою програмою.

### VII Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти

У ЗВО повинна функціонувати система внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти, яка передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- 1) визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;
- 2) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;

3) оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників вищого навчального закладу та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті вищого навчального закладу, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;

4) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;

5) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, за кожною освітньою програмою;

6) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;

7) забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;

8) забезпечення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників вищих навчальних закладів і здобувачів вищої освіти;

9) інших процедур і заходів.

Система забезпечення вищим навчальним закладом 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 із забезпечення якості вищої освіти, та міжнародним стандартам і рекомендаціям щодо забезпечення якості вищої освіти.

### **VIII. Перелік нормативних документів, на яких базується стандарт вищої освіти**

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1341 «Про затвердження національної рамки кваліфікацій».
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.15 року № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти».
4. Класифікація видів економічної діяльності : ДК 009:2010. – На заміну ДК 009:2005 ; Чинний від 2012-01-01. – (Національний класифікатор України).
5. Класифікатор професій ДК 003:2010. – На заміну ДК 003:2005; Чинний від 2010-11-01. – (Національний класифікатор України).
6. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, затверджені наказом Міністерства освіти і науки України від 01.06.2017 р. № 600 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 21.12.2017 р. № 1648).

### **Пояснювальна записка**

Стандарт вищої освіти містить компетентності, що визначають специфіку підготовки бакалаврів 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. Таблиця 1 ілюструє відповідність визначених Стандартом компетентностей та дескрипторів НРК. У таблиці 2 показана відповідність програмних результатів навчання та компетентностей.

Заклад вищої освіти самостійно визначає перелік дисциплін, практик та інших видів освітньої діяльності, необхідний для набуття означених Стандартом компетентностей.

Наведений в Стандарті перелік компетентностей і результатів навчання не є вичерпним. Заклади вищої освіти при формуванні освітніх програм можуть вказувати додаткові компетентності і програмні результати навчання.

Заклади вищої освіти мають право вводити додаткові форми атестації здобувачів вищої освіти.

У Таблиці 3 наведено перелік можливих професійних назв робіт згідно з чинною редакцією Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010). Цей перелік не є вичерпним. Заклади вищої освіти при формуванні освітніх програм можуть вказувати додаткові професійні назви робіт.

Таблиця 1

**Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК**

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

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	<b>ЗН7</b>	<b>У5</b>	<b>К3</b>	
5. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей	<b>ЗН12</b>	<b>У8</b>	<b>К2</b>	<b>АВ3</b>
6. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів геліоенергетики, приладів фізичного та біомедичного призначення	<b>ЗН11</b>	<b>У11</b>	<b>К2</b>	<b>АВ7</b>
7. Здатність розв'язувати інженерні задачі в галузі мікро- та наносистемної техніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації	<b>ЗН13</b>	<b>У7</b>		<b>АВ6</b>
8. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів мікро- та наносистемної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем	<b>ЗН9</b>	<b>У10</b>		
9. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості щодо мікро- та наносистемної техніки	<b>ЗН4</b>	<b>У3</b>		<b>АВ8</b>
10. Здатність розуміти та застосовувати технологічні принципи виробництва, випробування, експлуатації та ремонту мікро- та наносистемної техніки та біомедичного обладнання	<b>ЗН11</b>	<b>У10</b>		<b>АВ6</b>
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	<b>ЗН5</b>	<b>У13</b>	<b>К4</b>	

## **ЗНАННЯ**

ЗН1. Знання лексичних, граматичних, стилістичних особливостей державної та іноземної лексики, термінології в галузі мікро- та наносистемної техніки, граматичних структур для розуміння, формулювання та редагування усно й письмово іноземних текстів у професійній сфері.

ЗН2. Знання способів і методів навчання, методів самоосвіти, підвищення професійної кваліфікації у мікро- та наносистемній техніці й споріднених галузях.

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

ЗН4. Знання міжнародних стандартів, методів забезпечення якості у галузі мікро- та наносистемної техніки.

ЗН5. Знання основ філософії, політології, історії, релігії та культури, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, 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 прилади 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 мікро- та наносистемної техніки, 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.

ЗН14. Знання основ правознавства, трудового права, соціології.

### **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 іноземними 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 застосовувати у професійній діяльності свої творчі та організаційні здібності, організувати 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 обґрунтовані 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, здійснювати регулювання відповідних 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 проєкті; 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 проєктні рішення з урахуванням невизначеності, розробляти відповідні методичні та нормативні документи, а також пропозиції та заходи щодо реалізації розроблених проєктів і програм.





**Перелік можливих професійних назв робіт згідно з чинною редакцією  
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
3114 Технічні фахівці в галузі електроніки та телекомунікацій	- технік з сигналізації - 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