

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

**«Телекомунікації та радіотехніка»
Другого рівня вищої освіти
за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка
галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації
Кваліфікація: інженер в галузі електроніки та телекомунікацій**

**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО
ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

Голова вченої ради _____ / Ясній П.В. /
(протокол № _____ від «_____» _____ 2021 р.)

Освітня програма вводиться в дію з _____ 2021 р.

Ректор _____ / Ясній П.В. /
(наказ № _____ від «_____» _____ 2021 р.)

Тернопіль 2021 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

Обговорено та схвалено вченою радою
факультету прикладних інформаційних технологій та електроінженерії
(протокол № __ від «__» _____ 2021 р.)

Декан

Яськів В.І.

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри радіотехнічних систем
(протокол №__ від «__» _____ 2021 р.)

Завідувач кафедри РТ

Дунець В.Л.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

1. Дунець Василь Любомирович – керівник робочої групи, к.т.н., завідувач кафедри радіотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.
2. Лупенко Анатолій Миколайович – д.т.н., професор, професор кафедри електричної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.
3. Дедів Ірина Юріївна - к.т.н, доцент, доцент кафедри радіотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.
4. Хвостівська Лілія Володимирівна – асистент кафедри радіотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.
5. Кордяк Володимир Федорович – головний конструктор АТ «ТРЗ «Оріон» (м. Тернопіль).
6. Куц Юрій Вікторович - студент групи РРм-51.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Колос Ольга Степанівна, директор ТОВ «ТД»Інтеграл» (м. Тернопіль).
2. Піскун Сергій Олександрович, головний інженер ТОВ «Тернопільське конструкторське бюро радіозв'язку «Стріла» (м. Тернопіль).
3. Тиханський Богдан Степанович, головний інженер Тернопільської філії Державного концерну радіомовлення, радіозв'язку та телебачення «РРТ» (м. Тернопіль).

| 1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» | |
|---|---|
| 1 – Загальна інформація | |
| Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу | Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, кафедра радіотехнічних систем |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу | Магістр, інженер в галузі електроніки та телекомунікацій |
| Офіційна назва освітньої програми | Освітньо-професійна програма «Телекомунікації та радіотехніка» другого рівня вищої освіти за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації. |
| Тип диплому та обсяг освітньої програми | Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1,5 роки. |
| Наявність акредитації | НАЗЯВО, Україна, сертифікат про акредитацію № 915 від 18 грудня 2020р., термін дії – до 1 липня 2026 р. |
| Цикл/рівень | НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF LLL – 7 рівень |
| Передумови | Наявність ступеня бакалавра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст |
| Мова(и) викладання | Українська |
| Термін дії освітньої програми | Термін дії – до 1 липня 2026 р. |
| Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми | http://tntu.edu.ua/storage/pages/00000485/op172m.pdf |
| 2 – Мета освітньої програми | |
| Формування та розвиток загальних і професійних компетентностей за освітнім рівнем магістра спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка», направлених на здобуття студентом фундаментальних і спеціальних знань та системного підходу, здатних формулювати, узагальнювати та розв'язувати практичні задачі у своїй професійній діяльності та володіють знаннями сучасних радіотехнічних і телекомунікаційних технологій, методів та засобів математичного та комп'ютерного моделювання, дослідження та проектування радіотехнічних і телекомунікаційних систем і мереж. | |
| 3 – Характеристика освітньої програми | |
| Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності)) | Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації., спеціальність 172 Телекомунікації та радіотехніка |
| Орієнтація освітньої програми | Освітньо-професійна (академічна) Акцент програми зроблений на формуванні фахівця, здатного розв'язувати складні задачі, пов'язані з дослідженням, моделюванням та проектуванням телекомунікаційних та радіотехнічних систем і мереж. |
| Основний фокус освітньої програми та спеціалізації | Об'єкт(и) вивчення та (або) діяльності: сукупність інноваційних технологій, засобів, способів, методів спрямованих на дослідження, моделювання та проектування телекомунікаційних та радіотехнічних систем і мереж. Цілі навчання: підготовка фахівців, які володіють сукупністю теоретичних і практичних навичок, які встановлюються освітньо-професійною програмою, які здатні до адаптації при змінних вимогах ринку праці та технологій, ініціативних, що уміють |

| | |
|---|---|
| | <p>працювати в команді та, які здійснюватимуть професійні функції в рамках однієї чи більше діяльності, розуміють основні тенденції розвитку теорії та практики в галузі телекомунікацій та радіотехніки.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: основні поняття і концепції в галузі телекомунікацій та радіотехніки; теорія, моделі та принципи проектування телекомунікаційних та радіотехнічних систем; програмно-апаратне забезпечення радіотехнічних та телекомунікаційних систем і мереж, оптимальні шляхи оптимізації формування, передавання, приймання та обробки інформації в радіотехнічних та телекомунікаційних системах.</p> <p>Методи, методики та технології: методи математичного моделювання та оптимізації, методи експериментальних досліджень та обробки сигналів, програмне забезпечення та інформаційні технології, технології розробки радіотехнічних та телекомунікаційних систем і мереж.</p> <p>Інструменти та обладнання: вимірювальна техніка, обчислювальна техніка, засоби та системи автоматизованого проектування та конструювання, програмно-апаратне забезпечення телекомунікацій та радіотехніки.</p> |
| Особливості програми | Освітньо-професійна програма включає навчальні дисципліни, які поглиблюють фахові компетентності та знання спеціальних розділів фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін та готують випускника для посади фахівця (інженера) з поглибленим знанням сучасних радіотехнічних та телекомунікаційних систем і мереж. |
| 4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання | |
| Придатність до працевлаштування | <p>Випускники можуть працювати за професіями згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010:</p> <p>2144.1 – наукові співробітники (електроніка, телекомунікації);</p> <p>2144.2 – інженер в галузі електроніки та телекомунікацій;</p> <p>1226.2 – начальники (інші керівники) та майстри виробничих підрозділів на транспорті, складському господарстві та підрозділах зв'язку.</p> <p>Інженер електронік, інженер мережі стільникового зв'язку, інженер інформаційно-телекомунікаційних технологій, інженер лінійних споруд електроспоруд та абонентських пристроїв.</p> <p>Основні місця роботи: у вищих навчальних закладах або наукових організаціях, у сфері комунікації, управління та досліджень, державних установах та ІТ-компаніях.</p> |
| Подальше навчання | Можливість навчання на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти. |
| 5 – Викладання та оцінювання | |
| Викладання та навчання | Викладання предметів передбачає як традиційні методи викладання, так і новітні технології. Традиційні методи: лекції, практичні і лабораторні заняття, консультації; новітні технології: студентсько-центроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання через лабораторну практику тощо. |
| Оцінювання | Тестування знань, презентації, звіти з лабораторних робіт, звіти з практики, контрольні роботи, курсові роботи, усні та письмові екзамени, захист кваліфікаційної роботи. |

| 6 – Програмні компетентності | | |
|---|-------|---|
| Інтегральна Компетентність | | Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог. |
| Загальні компетентності (ЗК) | ЗК1 | Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу |
| | ЗК2 | Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел |
| | ЗК3 | Здатність проводити педагогічну роботу зі студентами |
| | ЗК4 | Здатність спілкуватись іноземною мовою |
| | ЗК5 | Здатність вести професійну, в тому числі науково-дослідну діяльність, у міжнародному середовищі |
| | ЗК6 | Здатність працювати у команді |
| | ЗК7 | Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми |
| Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК) | СК1. | Здатність проектувати та експлуатувати локальні і глобальні комп'ютерні мережі для розв'язання задачі передачі інформації в телекомунікаційних мережах |
| | СК2. | Здатність до розробки та застосування методів та алгоритмів адаптивної обробки сигналів у радіоелектронних та телекомунікаційних системах та пристроях |
| | СК3. | Здатність до побудови та аналізу організації телекомунікаційних систем широкосмугового радіодоступу та їх вдосконалення |
| | СК4. | Здатність розробляти та досліджувати антенні системи і комплекси, проводити математичне моделювання, розрахунок та проектування антен для різних частотних діапазонів, пристроїв мікрохвильової техніки, які використовуються у антенних системах |
| | СК5. | Здатність застосовувати методи та засоби моделювання пристроїв, систем та процесів телекомунікаційних та радіотехнічних систем |
| | СК6. | Здатність розробляти гіпотезу, планувати і ставити експерименти для перевірки гіпотези і досягнення інженерної мети за допомогою відповідних технологій, технічних засобів та інструментів. |
| | СК7. | Здатність демонструвати і використовувати знання методів прогнозування для оцінки радіотехнічних та телекомунікаційних систем |
| 7 – Програмні результати навчання | | |
| | ПРН1. | Знати сутність і зміст, особливості педагогічної моралі, категорії, норми, принципи, функції у процесі педагогічної діяльності. Вміти використовувати педагогічні знання та підходи на практиці. |
| | ПРН2. | Знати основні методи розв'язання завдань теорії антен, електродинамічні та радіотехнічні параметри антен, особливості принципу дії та конструкцію антен. Вміти здійснювати вибір типу й конструкції антени для конкретного радіоелектронного засобу, розраховувати і вимірювати основні параметри антенно-фідерних пристроїв. |

| | | |
|--|---|---|
| | ПРН3. | Знання принципів дослідження, проектування та оптимізації комп'ютерних мереж, особливостей традиційних і перспективних технологій локальних і глобальних мереж, способів створення складних мереж, способів керування комп'ютерними мережами та способів передачі інформації в комп'ютерних мережах. |
| | ПРН4. | Знання методології наукових досліджень, процесу і підходу до обробки теоретичної та практичної інформації; знати порядок апробації основних елементів наукової новизни. Вміння застосовування знання з методології та організації наукових досліджень при вирішенні конкретних практичних завдань. Уміти розробляти та обґрунтовувати план виконання проєктів, виявляти аналізувати проблеми, що викликають відхилення виконання проєкту від плану, та готувати пропозиції щодо їх подолання, організовувати команду проєкту і керівництво ним. |
| | ПРН5. | Вміти досліджувати та розробляти математичні моделі радіотехнічних та телекомунікаційних систем, пристроїв та комплексів та виконувати їх імітаційне моделювання. |
| | ПРН6. | Знати основні технології широкосмугового передавання інформації, основні параметри таких систем. Вміти використовувати широкосмугові методи передавання інформації. |
| | ПРН7. | Знати і вміти застосовувати теорію випадкових процесів і математичну статистику як базу для побудови ефективних алгоритмів прогнозу для оцінки телекомунікаційних та радіотехнічних систем. |
| | ПРН8. | Вміти застосовувати адаптивні методи обробки сигналів для побудови телекомунікаційних та радіотехнічних систем. |
| | ПРН9. | Презентувати результати досліджень і розробок державною та іноземною мовами у вигляді заявок на винахід, наукових публікацій, доповідей на науково-технічних заходах. |
| 8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми | | |
| Кадрове забезпечення | Кадрове забезпечення ОПП формується, в основному за рахунок кафедри радіотехнічних систем. До викладання дисциплін залучаються також інші кафедри університету. Викладацький склад, який забезпечує її реалізацію, відповідають вимогам, визначеним Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності. | |
| Матеріально-технічне забезпечення | Матеріально-технічна база кафедри радіотехнічних систем знаходиться у складі факультету прикладних інформаційних технологій та електроінженерії ТНТУ, який володіє достатнім аудиторним фондом. Усі лабораторні та практичні заняття не за профільними дисциплінами проводяться на базі аудиторного фонду та матеріально-технічної бази університету. Фахові лабораторні роботи проводяться у власних спеціалізованих лабораторіях кафедри радіотехнічних систем корпусу №9 ТНТУ ім. І. Пулюя | |

| | |
|---|--|
| Інформаційне та навчально-методичне забезпечення | Використання віртуального навчального середовища ТНТУ та авторських розробок професорсько-викладацького складу. |
| 9 – Академічна мобільність | |
| Національна кредитна мобільність | Укладені угоди про академічну мобільність, про подвійне дипломування. |
| Міжнародні кредитна мобільність | Укладено угоди про співробітництво з: Університетом Люблінська політехніка (Республіка Польща); Університетом Опольська політехніка (Республіка Польща); Державною вищою технічною школою імені Яна Амоса Коменського (Республіка Польща); Батумським державним університетом імені Шота Руставелі (Грузія); Сопотською вищою школою (Республіка Польща); Технологічним університетом Ченстохово (Республіка Польща); Компанією "Телевізійні комунікації" (Литва); Компанією "II Autoežguona" (Литва); Каунаським технологічним університетом (Литва); Технічним університетом Габрово (Болгарія); Економічним університетом у Вроцлаві (Республіка Польща); Університетом інформатики та прикладних знань у Лодзі (Республіка Польща); Жилінським університетом (Словацька Республіка). Участь у міжнародній рамковій програмі ЄС Horizont 2020 та міжнародних освітніх програмах ЄС Tempus / Erasmus+ |
| Навчання іноземних здобувачів вищої освіти | - |

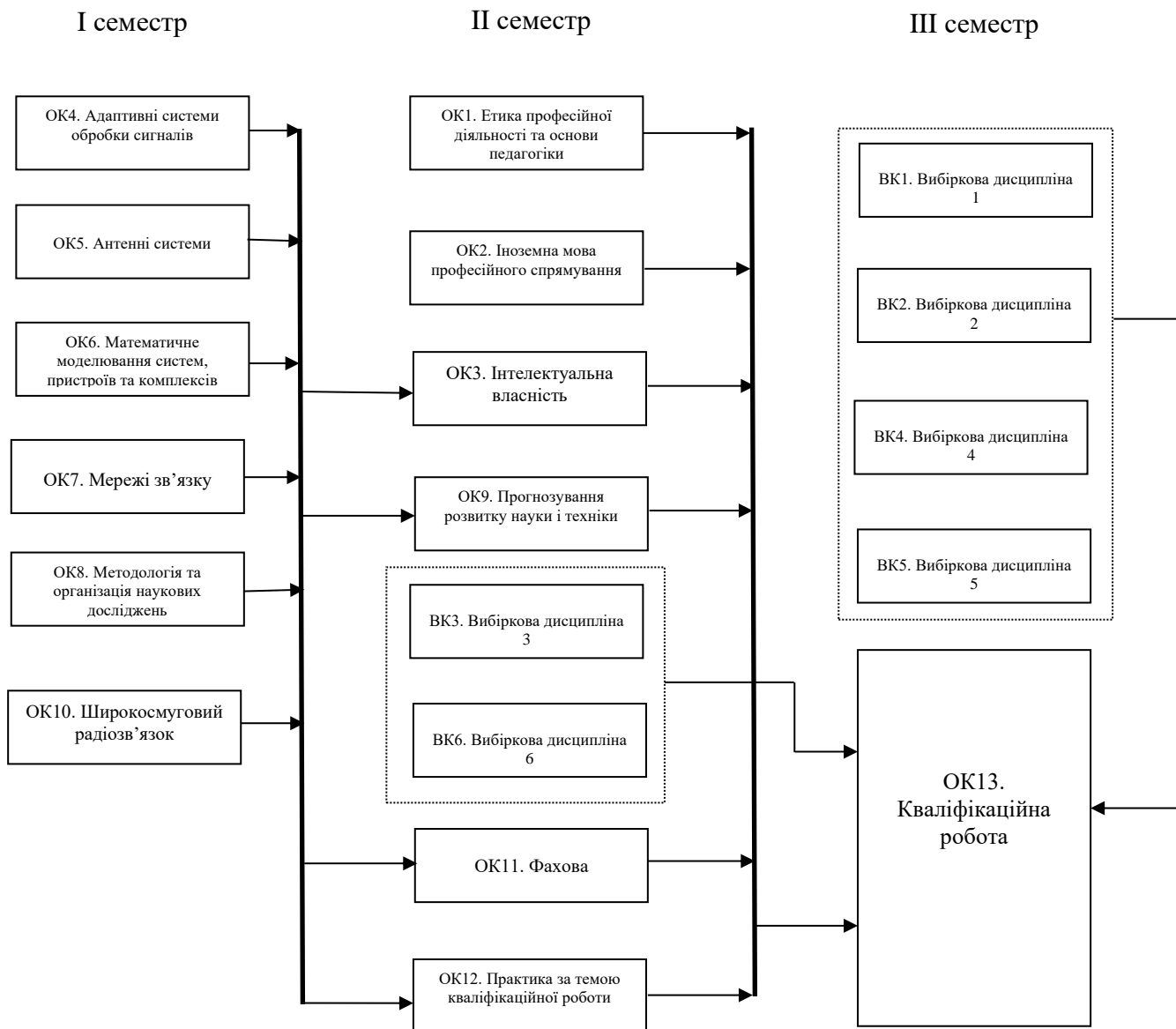
2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1.Перелік компонент ОПП

| Код н/д | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційні роботи) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|---|--|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Обов'язкові компоненти ОПП | | | |
| ОК1. | Етика професійної діяльності та основи педагогіки | 4,0 | Залік |
| ОК2. | Іноземна мова фахового спрямування | 4,0 | Залік |
| ОК3. | Інтелектуальна власність | 4,0 | Залік |
| ОК4. | Адаптивні системи обробки сигналів | 4,0 | Залік |
| ОК5. | Антенні системи | 4,0 | Екзамен |
| ОК6. | Математичне моделювання систем, пристроїв та комплексів | 4,0 | Залік |
| ОК7. | Мережі зв'язку | 4,0 | Залік |
| ОК8. | Методологія та організація наукових досліджень | 4,0 | Екзамен, КР |
| ОК9. | Прогнозування розвитку науки і техніки | 4,0 | Екзамен |
| ОК10. | Широкосмуговий радіозв'язок | 4,0 | Екзамен |
| ОК11. | Фахова | 9,0 | Диф. залік |
| ОК12. | Практика за темою кваліфікаційної роботи | 7,5 | Диф. залік |
| ОК13. | Кваліфікаційна робота | 9,0 | |
| Загальний обсяг обов'язкових компонент | | 65,5(72,78%) | |
| Вибіркові компоненти ОПП (рекомендовано) | | | |
| ВК1. | Вибіркова дисципліна 1 | 4,0 | Екзамен |
| ВК2. | Вибіркова дисципліна 2 | 4,5 | Екзамен |

| | | | |
|--|------------------------|---------------------|-------------|
| ВК3. | Вибіркова дисципліна 3 | 4,0 | Екзамен |
| ВК4. | Вибіркова дисципліна 4 | 4,0 | Залік |
| ВК5. | Вибіркова дисципліна 5 | 4,0 | Залік |
| ВК6. | Вибіркова дисципліна 6 | 4,0 | Екзамен, КР |
| Загальний обсяг вибірових компонент | | 24,5(27,22%) | |
| ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ | | 90 | |

2.2 Структурно-логічна схема ОП



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

| | |
|--|--|
| Форми атестації здобувачів вищої освіти | Атестація здобувачів вищої освіти зі спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. |
| Вимоги до магістерської роботи | <p>Кваліфікаційна робота має передбачити розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми із застосуванням теоретичних положень та методів системного аналізу, характеризуватись комплексністю та невизначеністю умов і вимог.</p> <p>Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.</p> <p>Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснювати у відповідності до чинного законодавства.</p> |

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми

| | ОК1 | ОК2 | ОК3 | ОК4 | ОК5 | ОК6 | ОК7 | ОК8 | ОК9 | ОК10 | ОК11 | ОК12 | ОК13 |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Інтегральна компетентність | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| ЗК1 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| ЗК 2 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| ЗК 3 | * | | | | | | | | | | * | * | * |
| ЗК 4 | | * | | | | | | | | | | | |
| ЗК 5 | | * | | | | | | | | | | | |
| ЗК 6 | * | | | | | | | | | | * | * | * |
| ЗК 7 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| СК 1 | | | | | | | * | | | | * | * | * |
| СК 2 | | | | * | | | | | | | * | * | * |
| СК 3 | | | | | | | | | | * | * | * | * |
| СК 4 | | | | | * | | | | | | * | * | * |
| СК 5 | | | | | | * | | | | | * | * | * |
| СК 6 | | | | | | | | * | | | * | * | * |
| СК 7 | | | | | | | | | * | | * | * | * |

4. Матриця відповідності програмних результатів навчання компонентам освітньо-професійної програми

| | ОК1 | ОК2 | ОК3 | ОК4 | ОК5 | ОК6 | ОК7 | ОК8 | ОК9 | ОК10 | ОК11 | ОК12 | ОК13 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| ПРН1 | * | | | | | | | | | | | | * |
| ПРН2 | | | | | * | | | | | | * | * | * |
| ПРН3 | | | | | | * | * | | | * | * | * | * |
| ПРН4 | | | | | | | | * | * | | * | * | * |
| ПРН5 | | | | | * | * | * | | | | * | * | * |
| ПРН6 | | | | | | | | | | * | * | * | * |
| ПРН7 | | | | | | | | | * | | * | * | * |
| ПРН8 | | | | * | | | | | | | * | * | * |
| ПРН9 | | * | * | | | | | * | | | * | * | * |