

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Ректор

Національного університету
«Львівська політехніка»

Бобало Ю.Я.

05

2022 р.

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Метрологія та вимірювальна техніка»

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування

Кваліфікація: Магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної

техніки за спеціалізацією метрологія та вимірювальна техніка

Розглянуто та схвалено
на засіданні Вченої ради
Національного університету
«Львівська політехніка»
від «24» 05 2022 р.
протокол № 84

Львів 2022 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ

| | |
|---------------------|---|
| Рівень вищої освіти | Другий (магістерський) |
| ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ | 15 Автоматизація та приладобудування |
| СПЕЦІАЛЬНІСТЬ | 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка |
| Спеціалізація | 152.01 Метрологія та вимірювальна техніка |
| Кваліфікація | Магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки за спеціалізацією метрологія та вимірювальна техніка |

СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка


Протокол № 5
від «25» 04 2022 р.

Голова НМК спеціальності

 Яцишин С.П.

ПОГОДЖЕНО

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



«25» 04 2022 р. Давидчак О.Р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою університету

Протокол № 63
від «23» 05 2022 р.

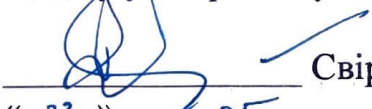
Голова НМР університету

 Загородній А.Г.

Директор ІКТА


«23» 05 2022 р. Микийчук М.М.

Начальник Навчально-методичного відділу університету


«23» 05 2022 р. Свіридов В.М.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено на основі стандарту вищої освіти магістра за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування» затвердженого і введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 24.05.2019 р. № 731. Розроблено робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка за спеціалізацією «Метрологія та вимірвальна техніка» у складі:

- | | |
|------------------|---|
| Походило Є.В. | – д.т.н., проф., професор кафедри ІВТ (гарант програми) |
| Гоц.Н.Є. | – д.т.н., проф., професор кафедри ІВТ; |
| Дорожовець М.М.. | – д.т.н., проф., професор кафедри ІВТ; |
| Скоропад П.І. | – д.т.н., проф., професор кафедри ІВТ. |
| Паракуда В.В. | – к.т.н., доц., директор державного підприємства «Науково-дослідний інститут метрології вимірвальних і управляючих систем» (ДП «НДІ «Система») |
| Лукашів М.Б. | – студент кафедри інформаційно-вимірвальних технологій Інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології національного університету «Львівська політехніка» |
| Підпис гаранта | д.т.н., проф. Походило Є.В. |

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради навчально-наукового інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології

Протокол № 7 від «03» 0 05 2022 р.

Голова Вченої ради ІКТА


(підпис)

Микийчук М.М.

(прізвище, ініціали)

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «17» 06 2022 р. № 296.-1-10

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

Профіль програми магістра зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка», спеціалізація «Метрологія та вимірювальна техніка»

I. Загальна характеристика

| Загальна інформація | |
|----------------------------------|--|
| Рівень вищої освіти | Другий (магістерський) рівень |
| Ступінь вищої освіти | Магістр |
| Галузь знань | 15 – Автоматизація та приладобудування |
| Спеціальність | 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка |
| Обмеження щодо форм навчання | Обмеження відсутні |
| Назва програми | Метрологія та вимірювальна техніка Metrology and measuring technology |
| Вимоги до обсягу | Обсяг освітньо-професійної програми становить 90 кредитів ЄКТС. Мінімум 50% обсягу освітньої програми має бути спрямовано для здобуття загальних та спеціальних(фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених Стандартом вищої освіти. |
| Освітня кваліфікація | Магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки за спеціалізацією метрологія та вимірювальна техніка |
| Кваліфікація в дипломі | Ступінь вищої освіти – Магістр. Спеціальність – 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка. Спеціалізація – метрологія та вимірювальна техніка Освітня програма – «Метрологія та вимірювальна техніка» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування |
| Наявність акредитації | Акредитована |
| Цикл/рівень | НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень |
| Передумови | Наявність ступеня бакалавра |
| Мова(и) викладання | Українська мова |
| Основні поняття та їх визначення | У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту» |
| Опис предметної області | Об'єкт: засоби інформаційно-вимірювальної техніки; методи вимірювань, контролю, випробувань та діагностування; метрологічне забезпечення наукової, виробничої, соціальної, медикобіологічної, екологічної та інших видів діяльності, простежуваність та зіставність результатів; нормативна документація, пов'язана з вимірюваннями та їх застосуванням, технічне, програмне, математичне, інформаційне забезпечення інформаційно-вимірювальної техніки, принципи побудови засобів вимірювальної техніки та їх використання, принципи і методи відтворення еталонних величин, стандартних зразків. Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних до комплексного розв'язання складних задач, розробки засобів інформаційно-вимірювальної техніки; розробки та практичній реалізації систем стандартизації, оцінки відповідності; розробки, перегляду й |

| | |
|--|--|
| | <p>гармонізації нормативних документів з стандартизації, оцінки відповідності, метрологічного забезпечення та систем управління якістю при виконанні організаційних та технічних робіт, прикладних досліджень у сфері метрології та метрологічної діяльності. Теоретичний зміст предметної області. Поняття та принципи метрології та інформаційно-виміральної техніки, побудова засобів виміральної техніки, автоматизація експериментальних досліджень, принципи стандартизації та оцінки відповідності, метрологічна діяльність. Методи, методики та технології. Методи вимірювань, способи їх побудови, інформаційні технології при створенні програмного забезпечення засобів вимірювань та програмного забезпечення для опрацювання результатів, вимірювань інформаційні технології експериментальних досліджень. Інструменти та обладнання: сучасні засоби виміральної техніки, інструменти та обладнання для виготовлення і налаштування засобів виміральної техніки, при проведенні їх випробувань і лабораторних досліджень та при виконанні робіт, пов'язаних з метрологічною діяльністю.</p> |
| Придатність до працевлаштування | Робочі місця у ІТ-сфері, включаючи підприємства науково-дослідного сектору, науково-виробничі підприємства, відділи метрології, стандартизації та контролю якості |
| Подальше навчання | Докторські програми в метрології та інформаційно-виміральної техніці |
| Викладання та навчання | Посадження лекцій, практичних занять, консультацій, самостійної роботи із розв'язування проблем; виконання проектів, лабораторні роботи, консультації із викладачами, підготовка магістерської роботи. |
| Оцінювання | Екзамени, заліки, поточний контроль, захист курсових проектів (робіт), захист кваліфікаційної магістерської роботи. |
| Основний фокус освітньої програми та спеціалізації | <p>Освітньо-професійна програма базується на загальновідомих положеннях та результатах сучасних наукових досліджень з метрології та інформаційно-виміральної техніки та орієнтує на актуальні спеціалізації: метролог, фахівець у сфері автоматизації та організації вимірювань для науки та народного господарства.</p> <p>Освітньо-професійна програма має практичну лінію–метрологія та вимірювання</p> <p>Ключові слова: метрологія, вимірювання, проектування та тестування засобів вимірювань</p> |
| Особливості програми | немає |

II. Перелік компетентностей випускника

| | |
|----------------------------|---|
| Інтегральна компетентність | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми у галузі метрології та інформаційно-виміральної техніки, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог. |
| Загальні компетентності | <p>K01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>K02. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>K03. Навички використання інформаційних і комунікаційних</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>технологій.</p> <p>K04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>K07. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>K08. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p>K09. Здатність розробляти та управляти проектами.</p> <p>K10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> |
| <p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</p> | <p>K11. Здатність обирати та застосовувати придатні математичні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки.</p> <p>K12. Практичні навички розв'язування складних задач і проблем метрології, інформаційно-виміральної техніки, стандартизації при оцінюванні якості продукції.</p> <p>K13. Знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики.</p> <p>K14. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань метрології та інформаційно-виміральної техніки.</p> <p>K15. Здатність розв'язувати складні професійні завдання і проблеми на основі розуміння технічних аспектів забезпечення контролю якості продукції.</p> <p>K16. Здатність застосовувати розуміння метрології як науки про вимірювання при роботі з технічною літературою та іншими джерелами інформації.</p> <p>K17. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-виміральної техніки та прикладного програмного забезпечення.</p> <p>K18. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для створення віртуальних засобів вимірювання та інформаційно-виміральної техніки.</p> <p>K19. Здатність розробляти програмне, апаратне та метрологічне забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-вимірвальних систем.</p> <p>K20. Здатність враховувати комерційний та економічний контексти в метрологічній діяльності.</p> <p>K21. Здатність враховувати вимоги до метрологічної діяльності в сфері технічного регулювання, зумовлені необхідністю забезпечення сталого розвитку.</p> <p>K22. Здатність керувати проектами та Start-Up-ами і оцінювати їх результати.</p> <p>K23. Здатність дотримуватися правових і етичних норм з питань інтелектуальної власності.</p> |
| <p>Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС) (Блок №1 «Метрологія та вимірвальна</p> | <p>ФКС1.1. Здатність обирати та застосовувати придатні математичні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки;</p> <p>ФКС1.2. Навички розв'язування складних задач і проблем</p> |

| | |
|---|--|
| техніка» | <p>метрології, інформаційно-виміральної техніки, стандартизації та метрологічного забезпечення при оцінюванні якості продукції; ФКС1.3. Здатність володіння основами об'єктно-орієнтованого програмування та метрологічної перевірки програмного забезпечення засобів вимірювання; ФКС1.4. Здатність розв'язувати прикладні задачі метрології на основі залучення сучасних методів вимірювань; ФКС1.5. Здатність розробляти математичну модель засобу вимірювання та оцінити загальну похибку, а також здатність синтезувати структурні та принципові схеми засобів вимірювань; ФКС1.6. Здатність застосовувати і оцінювати у метрологічному плані сучасне програмне забезпечення для опрацювання і аналізу результатів вимірювання;</p> |
| Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС) (Блок №2 «Метрологія та засоби вимірювань в кібер-фізичних системах») | <p>ФКС2.1. Наявність базових знань про кібер-фізичні системи, їх функціонування та специфіку вимірювань; ФКС2.2. Здатність забезпечити належний технологічний рівень виготовлення засобів вимірювань, розрахунку та оптимізації їх параметрів; ФКС2.3. Здатність дослідити електронні вузли приладів методом комп'ютерного моделювання та тестування з метою їх вдосконалення; ФКС2.4. Здатність оцінювати характеристики похибок та непевності вимірювань засобів виміральної техніки; ФКС2.5. Здатність застосовувати на практиці основні принципи побудови інформаційно-виміральної комплексів та систем.</p> |
| Комунікація (КОМ) | <p>КОМ1. Уміння спілкуватись усно та письмово українською та іноземною мовами (англійською, німецькою, французькою тощо); КОМ2. Здатність використовувати різноманітні методи, зокрема сучасні інформаційні технології, для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях; КОМ3. Вміти користуватися загальноприйнятими нормами поведінки і моралі в міжособистісних відносинах та суспільстві.</p> |
| Автономія і відповідальність (АіВ) | <p>АіВ1. Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати відповідні рішення; АіВ2. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань; АіВ3. Здатність відповідально ставитись до роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики; АіВ4. Здатність демонструвати розуміння основних екологічних засад, охорони праці та безпеки життєдіяльності та їх застосування.</p> |

III. Нормативний зміст підготовки магістра, сформульований у термінах результатів навчання

| | |
|-------------------------|---|
| Знання та уміння | <p>ПР01. Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань. ПР02. Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань,</p> |
|-------------------------|---|

| | |
|---|---|
| | <p>застосовувати на практиці та при комп'ютерному моделюванні об'єктів та явищ.</p> <p>ПР03. Розуміти міждисциплінарні зв'язки та контексти спеціальності.</p> <p>ПР04. Вміти виконувати аналіз інженерних продуктів, процесів і систем за встановленими критеріями, обирати і застосовувати найбільш придатні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи для проведення досліджень, інтерпретувати результати досліджень.</p> <p>ПР05. Вміти формулювати та вирішувати завдання у галузі метрології, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо).</p> <p>ПР06. Вміти розробляти нормативно-технічні документи та стандарти метрологічної спрямованості на інженерні продукти, процеси і системи.</p> <p>ПР07. Вміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень. ПР08. Володіти сучасними методами та методиками проектування і дослідження, а також аналізу отриманих результатів.</p> <p>ПР09. Мати навички організації і проведення технічних випробувань інженерних продуктів. ПР10. Аналізувати та оцінювати вплив інформаційно-вимірювальної техніки та метрологічної діяльності на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності людини. ПР11. Розуміти методологічні і філософські аспекти сучасної науки і їх місце в процесі наукових досліджень.</p> <p>ПР12. Вільно презентувати та обговорювати наукові результати державною мовою та англійською або однією з мов країн Європейського Союзу в усній та письмовій формах, а також вести наукову дискусію.</p> <p>ПР13. Застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно вимірювальної техніки.</p> <p>ПР14. Розуміти основи патентознавства та мати навички захисту інтелектуальної власності.</p> |
| <p>Знання та уміння фахові професійного спрямування (Блок №1 «Метрологія та вимірювальна техніка»)</p> | <p>ПРС1.1. Знання сучасних методів і засобів вимірювань, випробувань та контролю;</p> <p>ПРС1.2. Знання сучасних методів наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань;</p> <p>ПРС1.3. Знання сучасних методів і засобів комп'ютеризації засобів вимірювальної техніки;</p> <p>ПРС1.4. Знання метрологічних характеристик засобів вимірювань та методів підвищення точності;</p> |
| <p>Знання та уміння фахові професійного</p> | <p>ПРС2.1. Знання основних принципів побудови кібер-фізичних систем;</p> |

| | |
|---|---|
| спрямування (Блок №2 «Метрологія та засоби вимірювань в кібер-фізичних системах») | <p>ПРС2.2. Знання основ метрологічної перевірки засобів вимірювання та їх програмного забезпечення для забезпечення єдності вимірювань;</p> <p>ПРС2.3. Знання особливостей застосування методів та засобів вимірювань у кібер-фізичних системах;</p> <p>ПРС2.4. Знання структури, основ роботи та особливостей імплементації інформаційно-вимірювальних підсистем кібер-фізичних систем та забезпечення їх метрологічних характеристик для підтвердження відповідності.</p> |
|---|---|

IV – Ресурсне забезпечення реалізації програми

| | |
|---|--|
| Специфічні характеристики кадрового забезпечення | 80 % науково-педагогічних працівників задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» мають наукові ступені та вчені звання. |
| Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення | Використання навчально-наукових лабораторій, а саме: лабораторії термометрії та теплових вимірювань; лабораторії метрологічної перевірки параметрів засобів вимірювання; лабораторії графічного проектування засобів вимірювання на базі мови LabVIEW; лабораторії смарт-сенсорів фірми IFM Electronic, лабораторії інтелектуальних засобів фірми Cypress, лабораторії нановимірювальних засобів фірми SIOS, лабораторії оптично-температурних вимірювань, лабораторії комп'ютеризованого тестування та діагностики продукції фірми Leoni. |
| Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення | Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників. |

V – Академічна мобільність

| | |
|--|---|
| Національна кредитна мобільність | На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та університетами України. |
| Міжнародна кредитна мобільність | На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів. |
| Навчання іноземних здобувачів вищої освіти | Можливе, після вивчення іноземними здобувачами курсу української мови. |

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

| № п/п | Цикл підготовки | Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %) | | |
|--------------------------------|-----------------------------|--|--|--------------------------------|
| | | Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми | Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми | Всього за весь термін навчання |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Цикл загальної підготовки | 3/3 | 3/3,3 | 6/6,7 |
| 2. | Цикл професійної підготовки | 64/71,1 | 20/22,2 | 84/93,3 |
| Всього за весь термін навчання | | 67/74,4 | 23/25,6 | 90/100 |

3. Перелік компонентів освітньо-професійної програми

| Код н/д | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | |
|---|---|--------------------|---------|
| 1 | 2 | 3 | |
| Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми | | | |
| <i>Цикл загальної підготовки</i> | | | |
| СК1.1. | Іноземна мова за професійним спрямуванням | 3 | екзамен |
| Всього за цикл: | | 3 | |
| <i>1. Цикл професійної підготовки</i> | | | |
| СК2.1. | Верифікація засобів вимірювальної техніки | 6 | екзамен |
| СК2.2. | Віброметрія | 4 | залік |
| СК2.3. | Комп'ютерні методи аналізу засобів вимірювання електричних величин | 3 | екзамен |
| СК2.4. | Метрологічне забезпечення виробництва | 4 | екзамен |
| СК2.5. | Тестування інформаційно-вимірювальних систем | 7 | екзамен |
| СК2.6. | Метрологічні вимірювання в кібер-фізичних системах | 5 | екзамен |
| СК2.7. | Метрологічні вимірювання в кібер-фізичних системах | 2 | залік |
| СК2.8. | Тестування інформаційно-вимірювальних систем | 3 | залік |
| СК2.9. | Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи | 9 | залік |
| СК2.10. | Виконання магістерської кваліфікаційної роботи | 16,5 | залік |
| СК2.11. | Захист магістерської кваліфікаційної роботи | 4,5 | залік |
| Всього за цикл: | | 64 | |
| Всього за групу компонентів: | | 67 | |
| Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми | | | |
| <i>1. Цикл загальної підготовки</i> | | | |
| Всього за цикл: | | 3 | залік |
| <i>2. Цикл професійної підготовки</i> | | | |
| Вибіркові компоненти блоку 01 «Метрологія та вимірювальна техніка» | | | |
| ВБ1.1. | Віртуальні вимірювальні прилади | 6 | екзамен |
| ВБ1.2. | Проектування вимірювальних приладів | 6 | екзамен |
| ВБ1.3. | Проектування вимірювальних приладів (КП) | 3 | залік |
| Всього за цикл: | | 15 | |

| Вибіркові компоненти блоку 02 «Метрологія та засоби вимірювання в кібер-фізичних системах» | | | |
|---|--|-----------|---------|
| ВБ1.1. | Вимірювання в кібер-фізичних системах | 6 | екзамен |
| ВБ1.2. | Вимірювання в кібер-фізичних системах | 6 | екзамен |
| ВБ1.53 | Проектування вимірювальних приладів (КП) | 3 | залік |
| Всього за цикл: | | 15 | |
| Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм | | | |
| Всього за цикл: | | 5 | екзамен |
| Всього за групу компонентів: | | 23 | |
| Всього за освітньо-професійну програму | | 90 | |

4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

| | |
|---|--|
| Форми атестації здобувачів вищої освіти | Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи |
| Вимоги до кваліфікаційної роботи | Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми з метрології та/або інформаційно-вимірювальної техніки із застосуванням теоретичних положень і методів статистичного аналізу, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов. У кваліфікаційній роботі не повинно бути академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації та списування. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті Національного університету «Львівська політехніка», або його підрозділу Інституту комп'ютерних технологій, автоматики і метрології, або у репозитарії НУ «ЛП». |

5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам

5.1. Компоненти блоку 01 «Метрологія та вимірвальна техніка»

| | СК1.1. | СК2.1. | СК2.2. | СК2.3. | СК2.4. | СК2.5. | СК2.6. | СК2.7. | СК2.8. | СК2.9. | СК2.10. | СК2.11. | ВБ1.1. | ВБ1.2. | ВБ1.3. | ВБ1.4. |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| ІНТ | • | • | | • | • | • | | | | • | | • | • | • | | |
| К01 | | • | | • | • | • | • | | | • | • | • | | | | |
| К02 | | | | | | | | | | • | • | | | | | |
| К03 | | | • | | | • | • | • | | | • | • | | • | | |
| К04 | | | | | | | | | • | • | | | | | • | • |
| К05 | | | • | | • | | • | | | | • | | | | | |
| К06 | | | | | | | | | • | • | • | • | | | • | • |
| К07 | | | | | | | | | | • | • | | | | | |
| К08 | | | | | | | • | • | | | | | | • | | |
| К09 | | | | | • | | | | • | | | | | | • | • |
| К10 | | | | | | • | • | • | | | • | | | | | |
| К11 | | | | | • | | | | | | • | | | | | |
| К12 | | | | | | | | | | • | | | | | • | • |
| К13 | | | | | • | | | | | | • | | | • | | |
| К14 | | | | | • | | | | | | • | | | • | | |
| К15 | | | | | • | • | • | • | | | • | | | • | | |
| К16 | • | | • | | | | • | | | • | • | | • | • | | |
| К17 | | • | • | | | | | | | • | • | | • | | | |
| К18 | | | | | • | | | | | | • | | • | | | |
| К19 | | | | | | | | | | • | • | | | | • | |
| К20 | • | | | | | | | | • | • | | | | | • | |
| К21 | | | | | | | • | | | • | | | | | | |
| К22 | • | | | | • | | | | | • | • | | | | • | • |
| К23 | | | | • | • | | | | | | | | | | | |
| ФКС1.1 | | • | | • | | | | | | | | | | • | | • |
| ФКС1.2 | | | • | • | | | | | | | | | | • | • | |
| ФКС1.3 | | | • | • | | | | | | | | | • | • | • | |
| ФКС1.4 | | | | | | | | | | | | | | | • | • |

• – компетентність, яка набувається

СК(ВБ) іj - j номер дисципліни в списку дисциплін і-ого семестру навчальної програми спеціальності;

ФКі – номер компетентності в списку фахових компетентностей профілю програми;

ФКСі – номер компетентності в списку фахових компетентностей спеціалізації.

5.1. Компоненти блоку 02 «Метрологія та засоби вимірювання в кібер-фізичних системах»

| | СК1.1. | СК2.1. | СК2.2. | СК2.3. | СК2.4. | СК2.5. | СК2.6. | СК2.7. | СК2.8. | СК2.9. | СК2.10. | СК2.11. | ВБ2.1. | ВБ2.2. | ВБ2.3. | ВБ2.4. |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| ІНТ | • | • | | • | • | • | | | | • | | • | • | | | |
| К01 | | • | | • | • | • | • | | | • | • | • | | | | |
| К02 | | | | | | | | | | • | • | | | | | |
| К03 | | | • | | | • | • | • | | | • | • | • | | | |
| К04 | | | | | | | | | • | • | | | | | • | • |
| К05 | | | • | | • | | • | | | | • | | | | | |
| К06 | | | | | | | | | • | • | • | • | | | • | • |
| К07 | | | | | | | | | | • | • | | | | | |
| К08 | | | | | | | • | • | | | | | • | | | |
| К09 | | | | | • | | | | • | | | | | | • | • |
| К10 | | | | | | • | • | • | | | • | | | | | |
| К11 | | | | | • | | | | | | • | | | | | |
| К12 | | | | | | | | | | • | | | | | • | • |
| К13 | | | | | • | | | | | | • | | • | | | |
| К14 | | | | | • | | | | | | • | | • | | | |
| К15 | | | | | • | • | • | • | | | • | | • | | | |
| К16 | • | | • | | | | • | | | • | • | | • | • | | |
| К17 | | • | • | | | | | | | • | • | | • | | | |
| К18 | | | | | • | | | | | | • | | • | | | |
| К19 | | | | | | | | | | • | • | | | | • | • |
| К20 | • | | | | | | | | • | • | | | | | • | • |
| К21 | | | | | | | • | | | • | | | | | | |
| К22 | • | | | | • | | | | | • | • | | | | • | • |
| К23 | | | | • | • | | | | | | | | | | | |
| ФКС2.1 | | | • | | • | | | | | | | | • | | • | |
| ФКС2.2 | | | • | • | | | | | | | | | | | • | • |
| ФКС2.3 | | | | | | • | | • | | | | | • | | | • |
| ФКС2.4 | | | | | | • | | • | | | | | • | • | | |

• – компетентність, яка набувається

СК(ВБ) ij - j номер дисципліни в списку дисциплін i-ого семестру навчальної програми спеціальності;

Кi – номер компетентності в списку фахових компетентностей профілю програми;

Кj – номер компетентності в списку фахових компетентностей спеціалізації.

**6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання
відповідним компонентам освітньої програми**

**6.1. Компоненти блоку 01 «Метрологія та засоби вимірювання в кібер-фізичних
системах»**

| | СК1.1. | СК2.1. | СК2.2. | СК2.3. | СК2.4. | СК2.5. | СК2.6. | СК2.7. | СК2.8. | СК2.9. | СК2.10. | СК2.11. | ВБ1.1. | ВБ1.2. | ВБ1.3. | ВБ1.4. |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| ПР01 | | • | | | • | | | | | • | • | | • | | | |
| ПР02 | | | | | • | | | | | | | | | | | |
| ПР03 | | | | | • | | | | | | | | | • | | |
| ПР04 | | | | | | | | | • | • | • | | | | • | • |
| ПР05 | | | | | | | • | • | | | | | | | | |
| ПР06 | | | | | | • | • | • | | | • | | | | | |
| ПР07 | | | | • | | | | | | | | | • | • | | |
| ПР08 | | | • | | • | | | | | | | | | • | | |
| ПР09 | | • | • | • | | | | | | | • | | | | • | • |
| ПР10 | | | | | | | • | • | | | | | | | | |
| ПР11 | | | | | • | | • | | | | | | • | • | | |
| ПР12 | | | | • | • | | | | | | • | • | | | | |
| ПР13 | | | | | • | | | | | | | | • | • | | |
| ПР14 | | | | | • | | | | • | | | | | • | | |
| ПРС1.1. | | | | | • | | | | | | | | | | • | • |
| ПРС1.2. | | | • | • | | • | | | | | | | | | • | • |
| ПРС1.3. | | | • | | | | | | | | | | • | • | | |
| ПРС1.4. | | • | | • | | | | | | | | | | • | | |
| КОМ1 | • | | | | | | | | | • | | | • | | | |
| КОМ2 | • | | | | | | | | | • | | | • | | | |
| КОМ3 | | | | | | | • | | | • | | | • | | | |
| АіВ1 | | | | | | | • | | • | | | | | | | |
| АіВ2 | | | | | | | • | | • | | | | | | | |
| АіВ3 | | | | | | | • | | • | | | | | | | |
| АіВ4 | | | | | | | • | | • | | | | | | | |

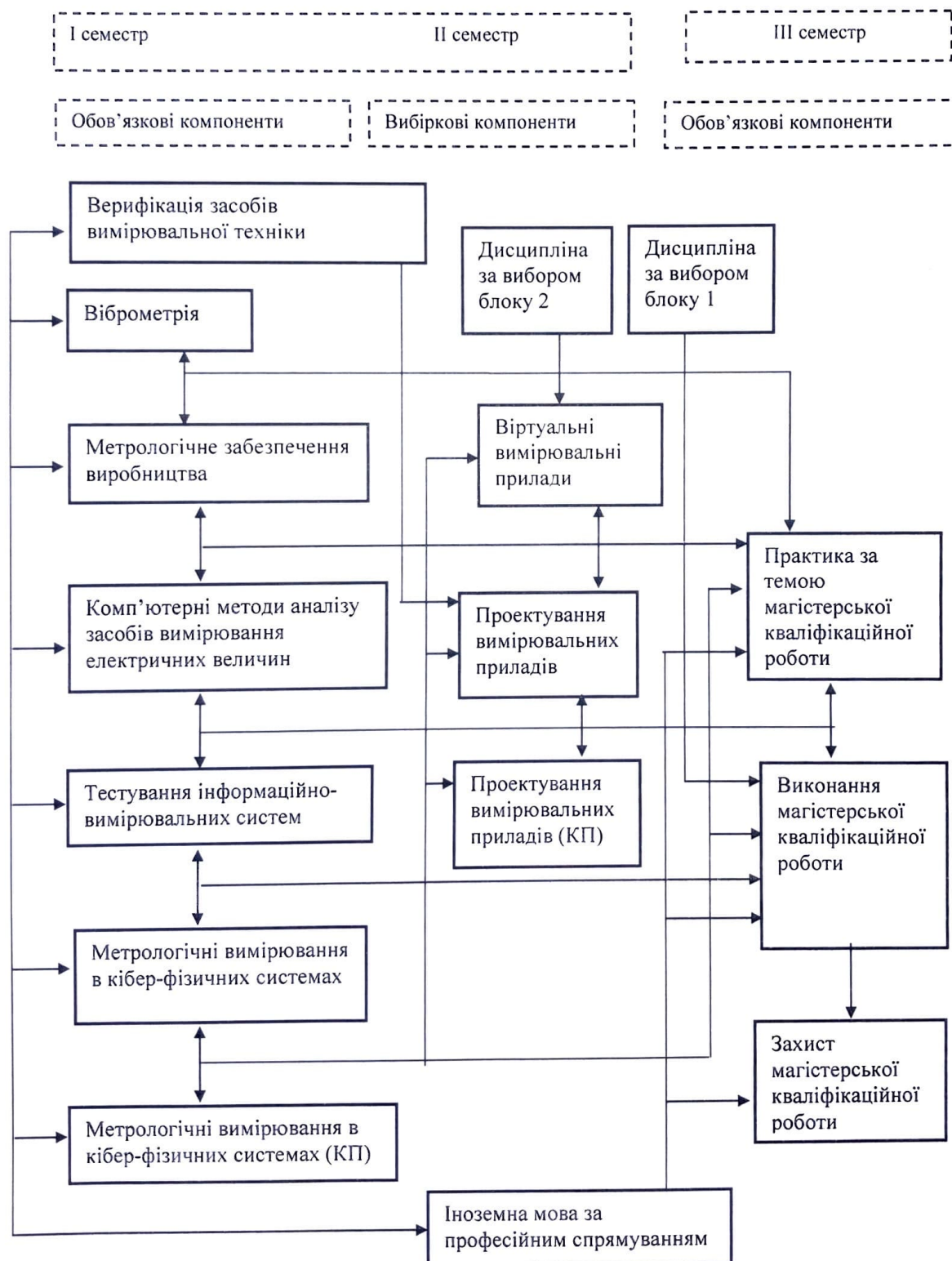
6.2. Компоненти блоку 02 «Метрологія та засоби вимірювання в кібер-фізичних системах»

| | СК1.1. | СК2.1. | СК2.2. | СК2.3. | СК2.4. | СК2.5. | СК2.6. | СК2.7. | СК2.8. | СК2.9. | СК2.10. | СК2.11. | ВБ2.1. | ВБ2.2. | ВБ2.3. | ВБ2.4. |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| ПР01 | | • | | | • | | | | | • | • | | | • | | |
| ПР02 | | | | | • | | | | | | | | | | | |
| ПР03 | | | | | • | | | | | | | | • | | | |
| ПР04 | | | | | | | | | • | • | • | | | | • | • |
| ПР05 | | | | | | | • | • | | | | | | | | |
| ПР06 | | | | | | • | • | • | | | • | | | | | |
| ПР07 | | | | • | | | | | | | | | • | • | | |
| ПР08 | | | • | | • | | | | | | | | | • | | |
| ПР09 | | • | • | • | | | | | | | • | | | | • | • |
| ПР10 | | | | | | | • | • | | | | | | | | |
| ПР11 | | | | | • | | • | | | | | | • | • | | |
| ПР12 | | | | • | • | | | | | | • | • | | | | |
| ПР13 | | | | | • | | | | | | | | • | • | | |
| ПР14 | | | | | • | | | | • | | | | | • | | |
| ПРС2.1. | | | • | | | • | | | | | | | | | • | • |
| ПРС2.2. | | • | | | | | | | | | | | • | | | |
| ПРС2.3. | | | | • | | | | | | | | | | | • | • |
| ПРС2.4. | | | | • | | • | | | | | | | • | • | | |
| КОМ1 | • | | | | | | | | | • | | | • | | | |
| КОМ2 | • | | | | | | | | | • | | | • | | | |
| КОМ3 | | | | | | | • | | | • | | | • | | | |
| АіВ1 | | | | | | | • | | • | | | | | | | |
| АіВ2 | | | | | | | • | | • | | | | | | | |
| АіВ3 | | | | | | | • | | • | | | | | | | |
| АіВ4 | | | | | | | • | | • | | | | | | | |

7. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми

«Метрологія та вимірювальна техніка»

7.1. Схема блоку 01 «Метрологія та вимірювальна техніка»



7.2. Схема блоку 02 «Метрологія та засоби вимірювання в кібер-фізичних системах»

