

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Ректор
Національного університету
«Львівська політехніка»

/Бобало Ю.Я./

2020 р.

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Прилади і системи точної механіки»

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Другий (магістерський) рівень
(назва рівня вищої освіти)

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

МАГІСТР
(назва ступеня вищої освіти)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

15 Автоматизація та приладобудування
(шифр та назва галузі знань)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
(код та найменування спеціальності)

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Університету

від «26» 05 2020 р.

протокол № 63


Львів 2020 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

| | |
|---------------------|--|
| Рівень вищої освіти | Другий (магістерський) |
| ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ | 15 Автоматизація та приладобудування |
| СПЕЦІАЛЬНІСТЬ | 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка |
| Спеціалізація | 152.02 Прилади і системи точної механіки |
| Кваліфікація | Магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки за спеціалізацією прилади і системи точної механіки |

СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
Протокол № 6
від « 24 » лютого 2020 р.

Голова НМК спеціальності
 С.П. Яцишин

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою університету
Протокол № 48
від « 20 » 05 2020 р.

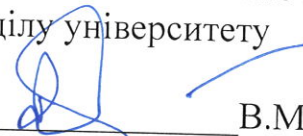
Голова НМР університету
 А.Г. Загородній

ПОГОДЖЕНО

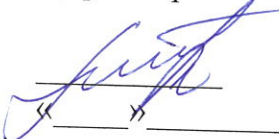
Проректор з науково-педагогічної роботи Національного університету «Львівська політехніка»

 О.Р. Давидчак
« » 2020 р.

Начальник Навчально-методичного відділу університету

 В.М. Свіридов
« 19 » 05 2020 р.

Директор ІКТА

 М.М. Микийчук
« » 2020 р.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено згідно з вимогами стандарту вищої освіти за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» для другого (магістерського) рівня вищої освіти (Наказ МОНУ № 731 від 24.05. 2019 р.) робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» за спеціалізацією «Прилади і системи точної механіки» у складі:

Тихан М.О. – д.т.н., професор кафедри ІМР

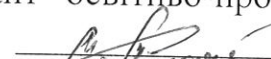
Ключковський С.М. – к.т.н., доцент кафедри ІМР

Мокрицький В.О. – к.т.н., доцент кафедри ІМР

До розроблення освітньо-професійної програми були залучені:

Горелик В.К. – директор ТЗОВ «СПЕКТРОГРАФІКА»
(представник працедавця)

Семенченко М.О. – студент 2-го курсу магістерського
рівня вищої освіти кафедри ІМР

Гарант освітньо-професійної програми «Прилади і системи точної механіки»  М.О. Тихан

Проект обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради навчально-наукового Інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології

Протокол № 6 від «19» лютого 2020 р.

Голова Вченої ради ІКТА  М.М. Микийчук
(підпис) (прізвище, ініціали)

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «23» 12 2020 р. № 689-1-10

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

**1. Профіль освітньо-професійної програми магістра зі спеціальності 152
Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка за спеціалізацією
прилади і системи точної механіки**

| 1 – Загальна інформація | |
|--|--|
| Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу | Національний університет «Львівська політехніка» Інститут комп'ютерних технологій, автоматики та метрології |
| Повна назва кваліфікації мовою оригіналу | Магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки за спеціалізацією прилади і системи точної механіки |
| Офіційна назва освітньої програми | «Прилади і системи точної механіки» «Devices and systems of precise mechanics» |
| Тип диплому та обсяг освітньої програми | Диплом магістра, одиничний, термін навчання 1,5 роки. Обсяг освітньо-професійної програми магістра 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. |
| 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» |
| 2 – Мета освітньої програми | |
| Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички, достатні для успішного виконання професійних обов'язків за спеціальністю 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка за спеціалізацією прилади і системи точної механіки та підготувати студентів для подальшого працевлаштування за обраною спеціальністю | |
| 3 - Характеристика освітньої програми | |
| Опис предметної області | <i>Об'єкт:</i> 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; 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. <i>Цілі навчання:</i> 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 гармонізації нормативних документів з стандартизації, оцінки відповідності, метрологічного забезпечення та систем управління якістю |

| | |
|---|--|
| | <p>при виконанні організаційних та технічних робіт, прикладних досліджень у сфері метрології та метрологічної діяльності.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області.</i> Поняття та принципи метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, побудова засобів вимірювальної техніки, автоматизація експериментальних досліджень, принципи стандартизації та оцінки відповідності, метрологічна діяльність.</p> <p><i>Методи, методики та технології.</i> Методи вимірювань, способи їх побудови, інформаційні технології при створенні програмного забезпечення засобів вимірювань та програмного забезпечення для опрацювання результатів вимірювань, інформаційні технології експериментальних досліджень.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> сучасні засоби вимірювальної техніки, інструменти та обладнання для виготовлення і налаштування засобів вимірювальної техніки, при проведенні їх випробувань і лабораторних досліджень та при виконанні робіт, пов'язаних з метрологічною діяльністю.</p> |
| Орієнтація освітньої програми | Освітньо-професійна програма базується на загальновідомих положеннях та результатах сучасних наукових досліджень з метрології, інформаційно-вимірювальних технологій та приладобудування і орієнтує на спеціалізацію прилади і системи точної механіки |
| Основний фокус освітньої програми та спеціалізації | Освітньо-професійна програма «Прилади і системи точної механіки» має дві практичні лінії, що відрізняються блоками вибіркового компонента: блок 01 Мехатронні та робототехнічні пристрої і системи , блок 02 Інформаційні технології в мехатроніці та робототехніці . <i>Ключові слова:</i> метрологія, інформаційно-вимірювальна техніка, приладобудування, прилади і системи точної механіки, мехатроніка, роботика, прецизійна мехатроніка, мехатронні пристрої робототехнічні пристрої, мехатронні системи, робототехнічні системи, інформаційні технології в мехатроніці та робототехніці, системи збирання даних, моделювання, інформаційне забезпечення, комп'ютерні технології. |
| Особливості програми | Фахівці готуються для організаційно-управлінської, господарської, комерційної, інвестиційної та науково-дослідної діяльності за спеціальністю 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка зі спеціалізації прилади і системи точної механіки |
| 4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання | |
| Придатність до працевлаштування | Робочі місця в державному та приватному секторах у різних сферах діяльності, зокрема: проектування, виробництво та обслуговування засобів прецизійної мехатроніки та робототехніки; приладобудування з застосуванням передових інформаційних технологій, впровадження сучасних технологій виробництва в галузі приладобудування; створення програмно-технічних систем керування технологічними процесами; проектування та виробництво вузлів, в т.ч. розумних, приладів, сенсорів, вимірювальних перетворювачів для мехатронних систем |
| Подальше навчання | Докторські програми в метрології та інформаційно-вимірювальній техніці, управлінні та адмініструванні, підприємстві |
| 5 – Викладання та оцінювання | |
| Викладання та навчання | Поєднання 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 |

| 6 – Перелік компетентностей випускника | |
|---|---|
| Інтегральна компетентність (ІНТ) | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми у галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог. |
| Загальні компетентності (ЗК) | <p>ЗК01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК02. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК07. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК08. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p>ЗК09. Здатність розробляти та управляти проектами.</p> <p>ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> |
| Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК) | <p>ФК01. Здатність обирати та застосовувати придатні математичні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань у сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.</p> <p>ФК02. Практичні навички розв'язання складних задач і проблем метрології, інформаційно-вимірювальної техніки, стандартизації при оцінюванні якості продукції.</p> <p>ФК03. Знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики.</p> <p>ФК04. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.</p> <p>ФК05. Здатність розв'язувати складні професійні завдання і проблеми на основі розуміння технічних аспектів забезпечення контролю якості продукції.</p> <p>ФК06. Здатність застосовувати розуміння метрології як науки про вимірювання при роботі з технічною літературою та іншими джерелами інформації.</p> <p>ФК07. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення.</p> <p>ФК08. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для створення віртуальних засобів вимірювання та інформаційно-вимірювальної техніки.</p> <p>ФК09. Здатність розробляти програмне, апаратне та метрологічне забезпечення ком'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем.</p> <p>ФК10. Здатність враховувати комерційний та економічний контексти в метрологічній діяльності.</p> <p>ФК11. Здатність враховувати вимоги до метрологічної діяльності у сфері технічного регулювання, зумовлені необхідністю забезпечення сталого розвитку.</p> <p>ФК12. Здатність керувати проектами та Start-Up-ами і оцінювати їх результати.</p> <p>ФК13. Здатність дотримуватися правових і етичних норм з питань інтелектуальної власності.</p> |

**Фахові
компетентності
професійного
спрямування
(ФКС)**

Вибірковий блок 01: Мехатронні та робототехнічні пристрої і системи.

ФКС1.1. Базові знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння функціонального призначення, принципів побудови і роботи мехатронних та робототехнічних пристроїв та систем.

ФКС1.2. Базові знання будови, роботи та взаємодії основних вузлів однокристальних мікроконтролерів та принципів проектування і програмування мікропроцесорних систем мехатроніки та робототики.

ФКС1.3. Здатність застосовувати сучасні методи і засоби проектування мехатронних та робототехнічних пристроїв і систем, моделювання та конструювання електронних, механічних, електромеханічних та оптико-механічних вузлів мехатроніки та робототики.

ФКС1.4. Здатність застосовувати сучасне програмне забезпечення для створення, опрацювання і аналізу математичних моделей засобів мехатроніки та робототики, використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення віртуальних мехатронних приладів і систем та аналізу фізичних величин, що застосовуються в наукових експериментах, реальних лабораторних і промислових установках.

ФКС1.5. Базові знання з основ матеріалознавства та передових технологій виробництва засобів мехатроніки та робототики, розробки та виготовлення технологічної документації, патентного пошуку з метою оцінки патентоспроможності проєктованих об'єктів, оформляти заявки на патенти.

ФКС1.6. Здатність проводити експериментальне дослідження мехатронних та робототехнічних систем і компонентів в галузі автоматизації та приладобудування, документувати результати експерименту та робити висновки на основі їх аналізу.

Вибірковий блок 02: Інформаційні технології в мехатроніці та робототиці.

ФКС2.1. Базові знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння функціонального призначення, принципів побудови та роботи засобів інформаційного забезпечення мехатронних та робототехнічних систем.

ФКС2.2. Базові знання будови, роботи та взаємодії основних вузлів однокристальних мікроконтролерів та принципів проектування і програмування в мехатроніці та робототиці.

ФКС2.3. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології у приладобудуванні, моделювання, конструювання електронних, механічних, електромеханічних та оптико-механічних вузлів у мехатроніці та робототиці.

ФКС2.4. Здатність застосовувати сучасне програмне забезпечення для створення, опрацювання і аналізу математичних моделей засобів інформаційного забезпечення в мехатроніці та робототиці, використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення віртуальних мехатронних приладів і систем та аналізу фізичних величин, що застосовуються в наукових експериментах, реальних лабораторних і промислових установках.

ФКС2.5. Базові знання з основ матеріалознавства та передових технологій виробництва засобів інформаційного забезпечення в мехатроніці та робототиці, розробки та виготовлення технологічної документації, патентного пошуку з метою оцінки патентоспроможності проєктованих об'єктів, оформляти заявки на патенти.

ФКС2.6. Здатність проводити експериментальне дослідження засобів інформаційного забезпечення в мехатроніці та робототехніці, документувати результати експерименту та робити висновки на основі їх аналізу.

7 – Програмні результати навчання

Обов'язкові.

ПР1. Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань.

ПР2. Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, застосовувати на практиці та при комп'ютерному моделюванні об'єктів та явищ.

ПР3. Розуміти міждисциплінарні зв'язки та контексти спеціальності.

ПР4. 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.

ПР5. 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).

ПР6. Вміти розробляти нормативно-технічні документи та стандарти метрологічної спрямованості на інженерні продукти, процеси і системи.

ПР7. Вміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень.

ПР8. Володіти сучасними методами та методиками проектування і дослідження, а також аналізу отриманих результатів.

ПР9. 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.

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.

ПР13. Застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач у сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

ПР14. Розуміти основи патентознавства та мати навички захисту інтелектуальної власності.

Вибірковий блок 01: Мехатроніка та робототехнічні пристрої і системи.

ПРВ1.1. Знати основи професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності в частині методів та засобів вимірювання електричних і магнітних величин, методів і засобів вимірювання механічних величин, теорії похибок та непевностей, теорії інтелектуальних вимірювальних перетворювачів, спецтехнологій у прецизійній мехатроніці.

ПРВ1.2. Мати поглиблені знання спеціальних вузлів і спецтехнологій у прецизійній мехатроніці, механізмів оптико-механічних та мехатронних систем, інтелектуальних та смарт-сенсорів, вимірювальних засобів мехатронних та робототехнічних систем.

ПРВ1.3. Застосовувати сучасні методи проектування, розрахунку та конструювання та експлуатації мехатронних та робототехнічних систем.

ПРВ1.4. Комп'ютерне моделювання мехатронних та робототехнічних систем та процесів перетворення інформації у них.

ПРВ1.5. Знати графічну мову програмування G та вміти застосовувати програмне середовище LabView фірми National Instruments для проектування віртуальних мехатронних та робототехнічних систем.

ПРВ1.6. Застосовувати сучасне програмне забезпечення для створення, опрацювання і аналізу математичних моделей елементів мехатроніки та робототехніки.

Вибірковий блок 02: Інформаційні технології в мехатроніці та роботичі.

ПРВ2.1. Знати основи професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності в частині методів та засобів вимірювання електричних і магнітних величин, методів і засобів вимірювання механічних величин, теорії похибок та непевностей, теорії інтелектуальних вимірювальних перетворювачів, віртуальних вимірювальних приладів і систем.

ПРВ2.2. Розраховувати, конструювати, проектувати, досліджувати, експлуатувати, ремонтувати, налагоджувати типові для обраної спеціалізації засоби вимірювань.

ПРВ2.3. Моделювати гетерогенні комп'ютерні системи та процеси перетворення інформації в них.

ПРВ2.4. Знати сучасні технології проектування інформаційних приладобудівних систем в мехатроніці та роботичі.

ПРВ2.5. Вміти застосовувати сучасне інформаційне забезпечення проектування, виготовлення і тестування виробів приладобудування.

ПРВ2.6. Застосовувати сучасне програмне забезпечення для створення, опрацювання і аналізу математичних моделей систем збирання даних в мехатроніці та роботичі.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

| | |
|--|--|
| Специфічні характеристики кадрового забезпечення | Понад 85% науково-педагогічних працівників, залучених до викладання професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені за спеціальністю |
| Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення | Використання сучасного обладнання провідних компаній з випуску приладів, їх компонентів та програмно-технічного забезпечення, а також створених на цій основі навчальних класів, зокрема класів колективних занять в оболонці LabView. |
| Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення | Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників. |

9 – 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 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 | 3/3,3 | 6/6,6 |
| 2. | Цикл професійної підготовки | 64/71,1 | 20/22,2 | 84/93,3 |
| Всього за весь термін навчання | | 67/74,4 | 23/25,5 | 90/100 |

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

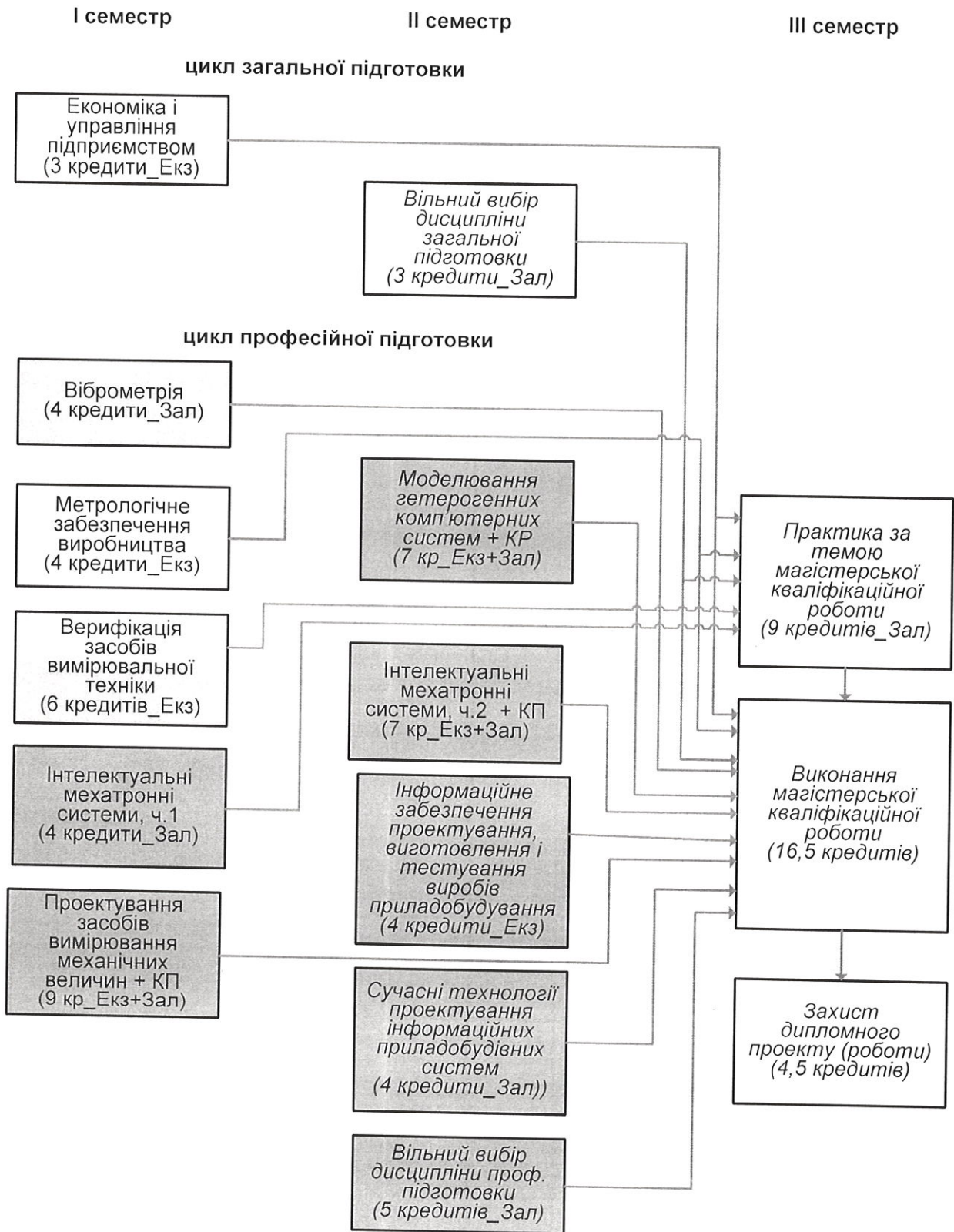
| Код н/д | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|---|---|-----------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Обов'язкові компоненти спеціальності | | | |
| <i>1. Цикл загальної підготовки</i> | | | |
| СК1.1. | Економіка і управління підприємством | 3 | екзамен |
| Всього за цикл: | | 3 | |
| <i>2. Цикл професійної підготовки</i> | | | |
| СК2.1. | Верифікація засобів вимірювальної техніки | 6 | екзамен |
| СК2.2. | Метрологічне забезпечення виробництва | 4 | екзамен |
| СК2.3. | Віброметрія | 4 | диф. залік |
| Всього за цикл: | | 14 | |
| Обов'язкові компоненти спеціалізації | | | |
| <i>Цикл професійної підготовки</i> | | | |
| СК2.4 | Проектування засобів вимірювання механічних величин | 6 | екзамен |
| СК2.5 | Інтелектуальні мехатронні системи | 8 | екзамен |
| СК2.6 | Проектування засобів вимірювання механічних величин – <i>курсний проект</i> | 3 | диф. залік |
| СК2.7 | Інтелектуальні мехатронні системи – <i>курсний проект</i> | 3 | диф. залік |
| СК2.8. | Дослідницька практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи | 9 | диф. залік |
| СК2.9. | Виконання магістерської кваліфікаційної роботи | 16,5 | |
| СК2.10. | Захист магістерської кваліфікаційної роботи | 4,5 | |
| Всього за цикл: | | 50 | |
| Всього за групу компонентів: | | 67 | |
| Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми | | | |
| <i>1. Цикл загальної підготовки</i> | | | |
| Всього за цикл: | | 3 | диф. залік |
| <i>2. Цикл професійної підготовки</i> | | | |
| <i>Вибіркові компоненти блоку 01: Мехатронні та робототехнічні пристрої і системи</i> | | | |
| ВБ1.1 | Комп'ютерне моделювання мехатронних систем | 5 | екзамен |
| ВБ1.2 | Спеціальні вузли і механізми оптико-механічних та мехатронних систем | 4 | екзамен |
| ВБ1.3 | Спецтехнології у прецизійній мехатроніці | 4 | диф. залік |
| ВБ1.4 | Комп'ютерне моделювання мехатронних систем – <i>курсова робота</i> | 2 | диф. залік |
| Всього за групу компонентів блоку 01: | | 15 | |
| <i>Вибіркові компоненти блоку 02: Інформаційні технології в мехатроніці та роботіці</i> | | | |
| ВБ2.1 | Моделювання гетерогенних комп'ютерних систем | 5 | екзамен |
| ВБ2.2 | Інформаційне забезпечення проектування, виготовлення і тестування виробів приладобудування | 4 | екзамен |
| ВБ2.3 | Сучасні технології проектування інформаційних приладобудівних систем | 4 | диф. залік |

| | | | |
|--|---|-----------|-------------------|
| ВБ2.4 | Моделювання гетерогенних комп'ютерних систем – <i>курсова робота</i> | 2 | диф. залік |
| Всього за групу компонентів блоку 02: | | 15 | |
| Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм | | | |
| Всього: | | 5 | диф. залік |
| Всього за вибіркові компоненти: | | 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 | <p>Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми з метрології та/або інформаційно-виміральної техніки із застосуванням теоретичних положень і методів статистичного аналізу, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p>У кваліфікаційній роботі не повинно бути академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації та списування.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті Національного університету «Львівська політехніка» або Інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології, або у репозитарії закладу вищої освіти.</p> |

Структурно-логічна схема ОПП підготовки магістрів спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» за спеціалізацією 152.02: «Прилади і системи точної механіки» при використанні вибірових компонент блоку 02



5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам

| Компетент- ності | СК1.1. | СК2.1. | СК2.2. | СК2.3. | СК2.4. | СК2.5. | СК2.6. | СК2.7. | СК2.8. | СК2.9. | СК2.10. | ВБ1.1. | ВБ1.2. | ВБ1.3. | ВБ1.4. | ВБ2.1. | ВБ2.2. | ВБ2.3. | ВБ2.4. |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ІНТ | • | • | • | • | • | • | | | • | • | • | | | | | | | | |
| ЗК01 | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ЗК02 | | | | | | | | | • | • | • | | | | | | | | |
| ЗК03 | | | | | | • | | • | | | | | | | | | | | |
| ЗК04 | | | | • | | | | | • | • | | | | | | | | | |
| ЗК05 | | | | | | | | | • | • | | | | | | | | | |
| ЗК06 | • | | • | | | | • | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ЗК07 | • | • | • | | | | | | • | • | • | | | | | | | | |
| ЗК08 | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ЗК09 | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ЗК10 | • | • | • | | | | | | | • | | | | | | | | | |
| ФК01 | | • | | • | • | | • | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ФК02 | | • | • | • | • | | • | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ФК03 | | | | | | | • | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ФК04 | | | | | | | • | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ФК05 | | • | • | | | | • | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ФК06 | | • | • | | | | • | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ФК07 | | | | | | | • | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ФК08 | | | | | | | • | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ФК09 | | | | | | | • | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ФК10 | • | | | | | | • | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ФК11 | | • | • | | | | • | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ФК12 | | | | | | | • | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ФК13 | • | | | | | | | | • | • | • | | | | | | | | |
| ФКС1.1 | | | | | | | | | • | • | • | | | • | | | | | |
| ФКС1.2 | | | | | | | | | • | • | • | | • | • | | | | | |
| ФКС1.3 | | | | | | | | | • | • | • | • | • | | • | | | | |
| ФКС1.4 | | | | | | | | | • | • | • | • | • | | • | | | | |
| ФКС1.5 | | | | | | | | | • | • | • | | | • | | | | | |
| ФКС1.6 | | | | | | | | | • | • | • | | • | | | | | | |
| ФКС2.1 | | | | | | | | | • | • | • | | | | | | | | |
| ФКС2.2 | | | | | | | | | • | • | • | | | | | | • | | |
| ФКС2.3 | | | | | | | | | • | • | • | | | | | | • | | • |
| ФКС2.4 | | | | | | | | | • | • | • | | | | • | | • | | • |
| ФКС2.5 | | | | | | | | | • | • | • | | | | | | • | | • |
| ФКС2.6 | | | | | | | | | • | • | • | | | | | | • | | • |

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

| Програмні результати | СК1.1. | СК2.1. | СК2.2. | СК2.3. | СК2.4. | СК2.5. | СК2.6. | СК2.7. | СК2.8. | СК2.9. | СК2.10. | ВБ1.1. | ВБ1.2. | ВБ1.3. | ВБ1.4. | ВБ2.1. | ВБ2.2. | ВБ2.3. | ВБ2.4. |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ПР1 | • | • | • | | | | | | • | • | • | | | | | | | | |
| ПР2 | | • | • | • | • | | • | | • | • | • | | | | | | | | |
| ПР3 | • | | | | | | | | • | • | • | | | | | | | | |
| ПР4 | • | • | • | | | | | | • | • | • | | | | | | | | |
| ПР5 | • | • | • | | • | | • | | • | • | • | | | | | | | | |
| ПР6 | | • | • | | | | | | • | • | • | | | | | | | | |
| ПР7 | | | | | • | | • | | • | • | • | | | | | | | | |
| ПР8 | | • | • | | | | | | • | • | • | | | | | | | | |
| ПР9 | | • | • | • | • | | • | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ПР10 | • | | | • | | | | | • | • | • | | | | | | | | |
| ПР11 | | | | | | | | | • | • | • | | | | | | | | |
| ПР12 | | | | | | | | | • | • | • | | | | | | | | |
| ПР13 | | | | • | • | | | | • | • | • | | | | | | | | |
| ПР14 | • | | | | | | | | • | • | • | | | | | | | | |
| ПРВ1.1 | | | | | | • | | • | • | • | • | | | | | | | | |
| ПРВ1.2 | | | | | | • | | • | • | • | • | | • | • | | | | | |
| ПРВ1.3 | | | | | | | | | • | • | • | | • | • | | | | | |
| ПРВ1.4 | | | | | | | | | • | • | • | • | | | • | | | | |
| ПРВ1.5 | | | | | | | | | • | • | • | • | | | • | | | | |
| ПРВ1.6 | | | | | | | | | • | • | • | • | | | • | | | | |
| ПРВ2.1 | | | | | | | | • | • | • | • | | | | • | | | | |
| ПРВ2.2 | | | | | | | | | • | • | • | | | | | | • | | |
| ПРВ2.3 | | | | | | | | | • | • | • | | | | | | • | | • |
| ПРВ2.4 | | | | | | | | | • | • | • | | | | • | | | | • |
| ПРВ2.5 | | | | | | | | | • | • | • | | | | | • | • | | • |
| ПРВ2.6 | | | | | | | | • | • | • | • | | | | | • | | | • |