

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського»



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Вченої ради
КПІ ім. Ігоря Сікорського

М.З. Згуровський

04 2018 р.

М.П.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Метрологія та вимірювальна техніка

(Metrology and measurement technique)

другий (магістерський) рівень вищої освіти

за спеціальністю	152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
галузі знань	15 Автоматизація та приладобудування
кваліфікація	Магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

Ухвалено на засіданні Вченої ради університету
від «02» 04 2018 р., протокол № 4

КПІ ім. Ігоря Сікорського
Київ – 2018

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою:

Голова робочої групи

Єременко Володимир Станіславович, доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри інформаційно-вимірювальної техніки



Члени робочої групи:

Яремчук Ніна Антонівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент
кафедри інформаційно-вимірювальної техніки



Шведова Вікторія Вікторівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент
кафедри інформаційно-вимірювальної техніки

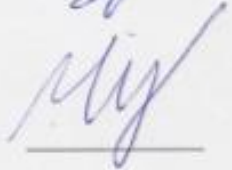
Завідувач кафедри інформаційно-вимірювальної техніки

Єременко Володимир Станіславович, доктор технічних наук, професор




Голова науково-методичної підкомісії зі спеціальності

Туз Юліан Михайлович, доктор технічних наук, професор, професор
кафедри автоматизації експериментальних досліджень

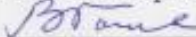


Освітня програма розглянута й ухвалена Методичною радою університету
(протокол № 7 від «29» березня 2019 р.)

Голова Методичної ради

 Ю.І. Якименко

Вчений секретар Методичної ради

 В.П. Головенкін

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми.....	4
2. Перелік компонент освітньої програми.....	10
3. Структурно-логічна схема освітньої програми.....	11
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми	12
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.....	13

1. Профіль освітньої програми

зі спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», приладобудівний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – Магістр з метрології та інформаційно-вимірвальної техніки
Рівень з НРК	НРК України – 8 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання 1 рік, 4 місяці
Наявність акредитації	Міністерство освіти і науки України, Україна, Сертифікат про акредитацію серія НД №1192635 Термін дії сертифіката до 1 липня 2023 р. (на підставі наказу МОН України від 19.12. 2016 №1565)
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	http://imt.kpi.ua
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні задачі і проблеми у метрології, вимірвальній техніці, інформаційних вимірвальних технологіях та системах, а також здійснювати інноваційно-професійну діяльність.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Галузь знань 15 автоматизація та приладобудування Спеціальність 152 метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта в галузі метрології, вимірвальної техніки, інформаційних вимірвальних технологій та систем з можливістю набуття компетентностей для подальшої наукової діяльності. Ключові слова: метрологія, вимірвальна техніка, інформаційні-вимірвальні системи, вимірвальні системи
Особливості програми	Без особливостей

4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Відповідно до ДКП 003:2010 магістр зі спеціальності 152 – метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка може бути працевлаштованим на наступні посади: 2149.1 – науковий співробітник в галузі метрології та інформаційно-вимірвальної техніки; 2149.2 – інженер з метрології; інженер з налагодження та випробувань; інженер з якості; інженер зі стандартизації.
Подальше навчання	Навчання на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання магістерської дисертації
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові экзамени, тестування, захист курсових проектів, захист магістерської дисертації
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми в галузі метрології та інформаційно-вимірвальної техніки, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій при застосуванні методів і принципів метрології, способів побудови засобів вимірвальної техніки, включаючи системи, інформаційних технологій у сфері проектування інформаційно-вимірвальних систем і опрацювання вимірвальної інформації в ситуаціях, що характеризуються невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність досліджувати проблеми із використанням системного аналізу, синтезу та інших методів.
ЗК 2	Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності.
ЗК 3	Здатність пропонувати концепції, моделі, винаходити й апробувати способи й інструменти професійної діяльності з використанням природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук.
ЗК 4	Здатність організувати багатобічну (у тому числі міжкультурну) комунікацію й управляти нею.
ЗК 5	Здатність удосконалювати й розвивати свій інтелектуальний і культурний рівень, будувати траєкторію професійного розвитку й кар'єри.
ЗК 6	Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання.
ЗК 7	Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (креативність).
ЗК 8	Здатність приймати управлінські рішення, оцінювати їх можливі наслідки й брати відповідальність за результати діяльності своєї та команди.
ЗК 9	Здатність до самостійного освоєння нових методів дослідження, зміни наукового й науково-виробничого профілю своєї діяльності.
ЗК 10	Здатність керувати проектами, організовувати командну роботу, проявляти ініціативу з удосконалення діяльності, у тому числі науково-дослідну діяльність у міжнародному середовищі.
ЗК 11	Здатність будувати професійну діяльність, бізнес і приймати рішення, керуючись засадами соціальної відповідальності, правових та етичних норм.
ЗК 12	Здатність орієнтуватися в системі загальнолюдських цінностей і цінностей світової й вітчизняної культури, розуміти значення гуманістичних цінностей для збереження й розвитку сучасної цивілізації.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1	Здатність складати технічні завдання на розробку інформаційних і вимірювальних систем, на проектування і виготовлення їх пристроїв та вузлів, вибирати необхідне обладнання і технічне устаткування готувати необхідні огляди, описи принципів дії, методів вимірювання, проводити вибір технічних рішень з необхідним обґрунтуванням.
ФК 2	Здатність розробляти методичні і нормативні документи в галузі метрології і метрологічної діяльності, що стосуються випробувань, калібрування, повірки і перевірки відповідності засобів вимірювальної техніки, та заходи до їх реалізації і виконання з вибором необхідного обладнання.
ФК 3	Здатність використовувати інженерне мислення для роботи в складних умовах технічної невизначеності і недостатності інформації.
ФК 4	Здатність використання професійних знань для створення концептуальних моделей, систем і процесів; застосування інноваційних методів для вирішення поставлених задач.
ФК 5	Здатність до розробки програму метрологічного забезпечення технологічного процесу, а також засобів вимірювальної техніки на різних стадіях їх життєвого циклу, методик виконання вимірювань, в тому числі з використанням інформаційних та вимірювальних систем.
ФК 6	Здатність організовувати роботу колективів виконавців, визначати порядок виконання робіт, організовувати роботи з удосконалення, модернізації, стандартизації виробів, забезпечувати адаптацію сучасних версій систем керування якістю до конкретних умов на основі міжнародних стандартів, створювати в колективі атмосферу ділового співробітництва.
ФК 7	Здатність вибирати оптимальні рішення при створенні продукції з урахуванням вимог якості, надійності і вартості, а також термінів виконання, безпеки життєдіяльності та екологічної чистоти виробництва.
ФК 8	Здатність готувати заявки на винаходи і промислові зразки, організовувати роботи зі здійснення авторського нагляду при виготовленні, налагодженні, випробуваннях, калібруванні, повірці пристроїв і засобів вимірювальної техніки, забезпечувати захист і оцінку вартості об'єктів інтелектуальної діяльності.
ФК 9	Здатність приймати рішення з питань цивільного захисту в межах своїх компетенцій.
ФК 10	Здатність розробляти, проектувати і впроваджувати інформаційно-вимірювальні системи, а також забезпечувати їх правильну експлуатацію.
ФК 11	Здатність застосовувати методи та технології розпізнавання образів, штучного інтелекту та експертні системи для вирішення задач в інформаційно-вимірювальній техніці.
ФК 12	Здатність використовувати бази знань та інтелектуальні бази даних для адаптації засобу вимірювальної техніки (ЗВТ), для прийняття рішень, отримання нових знань за допомогою ЗВТ.
ФК 13	Здатність проектувати інтелектуальні засоби вимірювальної техніки та інтелектуальні компоненти ЗВТ, системи моніторингу та прогнозування.
ФК 14	Здатність до проектування та практичного використання мікрокомп'ютерних систем в інформаційно-вимірювальній техніці.
ФК 15	Здатність оцінювати показники якості, визначати та нормувати статичні та динамічні метрологічні характеристики ЗВТ під час їх проектування та експлуатації.
ФК 16	Здатність аналізувати та досліджувати структури, технічні та метрологічні характеристики інтелектуальних ЗВТ, систем розпізнавання образів, мікрокомп'ютерних вимірювальних систем, систем моніторингу та прогнозування за розробленою самостійно або стандартною методикою.

ФК 17	Здатність здійснювати метрологічне забезпечення ЗВТ на різних стадіях розробки, впровадження, виробництва та експлуатації із використанням сучасних підходів в галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.
ФК 18	Здатність застосовувати сучасну елементну базу при проектуванні інтелектуальних ЗВТ, мікрокомп'ютерних вимірювальних систем.
7 – Програмні результати навчання	
ЗНАННЯ	
ЗН 1	ЗНАННЯ способів аналізу результатів, отриманих за теоретичними дослідженнями і моделями, способів планування експериментальних досліджень на їх основі.
ЗН 2	ЗНАННЯ прогресивних методик патентного пошуку, державних і міжнародних законодавчих актів щодо захищеності авторських прав на конструкції виробів або технологічні процеси їх виготовлення, сучасних методик пошуку науково-технічної інформації в науково-технічній літературі, періодичних виданнях, інтернет-виданнях, тощо..
ЗН 3	ЗНАННЯ основних задач та призначення інтелектуальної діяльності в соціально-економічному розвитку суспільства.
ЗН 4	ЗНАННЯ основних принципів організації і побудови інформаційних і вимірювальних систем, галузі їх застосування і особливостей підтримання точнісних характеристик та надійності отриманих результатів.
ЗН 5	ЗНАННЯ сучасних методів і програмного забезпечення проведення наукових досліджень, побудови адекватних теоретичних моделей і способів їх обґрунтування.
ЗН 6	ЗНАННЯ етичних норм поведінки відносно інших людей, засад соціальної відповідальності, знання правових норм, ефективних комунікаційних взаємодій і організаційних шляхів управління багатобічною комунікацією..
ЗН 7	ЗНАННЯ декількох мов для використання у професійній діяльності іншомовних джерел науково-технічної інформації.
ЗН 8	ЗНАННЯ щодо цінностей світової і вітчизняної культур, толерантного відношення до різних народів, звичаїв, релігій, прав народів і окремої людини, ідеї збереження миру.
ЗН 9	ЗНАННЯ методів вимірювання, методів підвищення точності, швидкодії та надійності інформаційно-вимірювальних систем, застосування інформаційних технологій в галузі проектування вимірювальних систем, новітніх досягнень в галузі метрології і інформаційно-вимірювальної техніки. основних методів підвищення точності,.
ЗН 10	ЗНАННЯ способів вирішення невідомих раніше інженерних завдань в умовах невизначеності і конкуренції при проектуванні інформаційних і вимірювальних систем, у тому числі у суміжних галузях.
ЗН 11	ЗНАННЯ сучасної елементної бази, технічних характеристик вузлів та пристроїв інформаційних і вимірювальних систем, що відповідають сучасному рівню приладобудівної галузі і суміжних галузей.
ЗН 12	ЗНАННЯ складу, змісту і способів розробки методичної і нормативної документації, що стосується метрологічної діяльності в Україні і в міжнародній практиці.
ЗН 13	ЗНАННЯ алгоритмів і схем реалізації калібрування, перевірки, перевірки відповідності як інформаційно-вимірювальних систем, так і їх окремих частин.
ЗН 14	Основних понять і термінів в галузі теорії розпізнавання образів, штучного інтелекту та експертних систем, систем моніторингу і прогнозування, інтелектуальних інформаційних технологій, мікрокомп'ютерних вимірювальних систем і цифрових сигнальних процесорів.

ЗН 15	Принципів побудови та особливостей проектування систем розпізнавання образів, інтелектуальних ЗВТ, мікрокомп'ютерних вимірювальних систем, систем моніторингу та прогнозування, експертних систем та сучасний рівень вимог до них.
ЗН 16	Репрезентативної теорії вимірювань, теорії шкал та шкал вимірювання, процедур експериментальної інформатики, що використовуються в сучасних ЗВТ та їх застосувань в практичній діяльності.
ЗН 17	Особливостей визначення метрологічних характеристики ЗВТ, в тому числі під час динамічних вимірювань, принципів побудови та архітектуру систем для забезпечення електронної простежуваності, здійснення інтернет-повірки та інтернет-калібрування.
ЗН 18	Основних етапів та особливостей розробки, впровадження, виробництва та експлуатації інтелектуальних ЗВТ, систем розпізнавання образів, експертних систем, мікрокомп'ютерних вимірювальних систем, систем моніторингу та прогнозування.
ЗН 19	Сучасних інтелектуальних компонентів інтелектуальних ЗВТ та особливостей їх застосування; команд та техніки програмування мікрокомп'ютерних вимірювальних систем і цифрових сигнальних процесорів.
УМІННЯ	
УМ 1	УМІННЯ розробляти індивідуальні завдання при організації науково-дослідних робіт, враховуючи мету роботи, нормативно-технічну документацію, умови дотримання безпеки праці та санітарно-гігієнічні вимоги до виробничої діяльності.
УМ 2	УМІННЯ застосовуючи теорію планування експерименту, розробляти плани проведення наукових досліджень, підбирати або розробляти потрібне обладнання та вимірювальні прилади.
УМ 3	УМІННЯ застосовуючи методи наукового прогнозування та передові досягнення вітчизняної та зарубіжної науки і виробництва визначати мету проведення науково-дослідної роботи, методи та засоби її проведення, а також способи впровадження результатів роботи.
УМ 4	УМІННЯ використовувати результати інформаційного пошуку, готувати аналітичний огляд і обґрунтування методів вирішення організаційних та технічних завдань, розробляти технічні завдання на проектування і виготовлення пристроїв та вузлів інформаційних та вимірювальних систем.
УМ 5	УМІННЯ дотримуватися етичних і правових норм.
УМ 6	УМІННЯ володіти декількома мовами.
УМ 7	УМІННЯ аналізувати, порівнювати та вибирати варіанти дій у сферах виробничих, громадських та побутових відносин з урахуванням як суспільних так і власних інтересів.
УМ 8	УМІННЯ оцінювати інтереси окремих соціальних груп, різних угруповань (об'єднань), з'ясувати спільність таких інтересів та протиріччя між ними адаптувати діяльність (свою, колективу, організації) до різних вимог і вимог споживача.
УМ 9	УМІННЯ знаходити час і планувати навантаження для власного щоденного фізичного самовдосконалення
УМ 10	УМІННЯ виховувати в собі повагу до державних законів, норм суспільного життя, етичних норм поведінки в побуті, в сім'ї, в виробничому колективі
УМ 11	УМІННЯ вирішувати інженерні завдання у нових виникаючих сферах спеціалізації, проводити структурний аналіз інформаційних і вимірювальних систем, нормування їх метрологічних характеристик..
УМ 12	УМІННЯ застосовувати знання про організацію баз даних та обміну інформацією в інформаційних та вимірювальних системах.

УМ 13	УМІННЯ вибирати необхідне обладнання і технічне устаткування при проведенні випробувань, калібрування, перевірки інформаційних та вимірювальних систем і їх частин.
УМ 14	УМІННЯ здійснювати експертизу технічної документації, розробляти методики виконання вимірювань з використанням інформаційних і вимірювальних систем.
УМ 15	УМІННЯ розробляти і своєчасно реєструвати заявки на винахід, корпусну модель, промисловий зразок та торгову марку, здійснювати оцінку вартості прав на об'єкти інтелектуальної власності.
УМ 16	Вирішувати задачі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки за допомогою систем розпізнавання образів, штучного інтелекту та експертних систем.
УМ 17	Розробляти, розраховувати та аналізувати схеми інтелектуальних ЗВТ, систем моніторингу і прогнозування, систем інтернет-метрології, інформаційно-вимірювальних систем з мікрокомп'ютерами та цифровими сигнальними процесорами.
УМ 18	Застосовувати сучасну елементну базу та новітні інформаційні технології при проектуванні інтелектуальних ЗВТ, систем моніторингу і прогнозування, систем інтернет-метрології, інформаційно-вимірювальних систем з мікрокомп'ютерами та цифровими сигнальними процесорами.
УМ 19	Оцінювати показники якості, здійснювати метрологічне забезпечення ЗВТ та їх програмних засобів на різних стадіях розробки, впровадження, виробництва та експлуатації із використанням сучасних підходів в галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.
УМ 20	Застосовувати процедури експериментальної інформатики, нечітку логіку, репрезентативну теорію вимірювань та сучасну теорію шкал.
УМ 21	Використовувати можливості технічних і програмних засобів штучного інтелекту та експертних систем, систем з мікрокомп'ютерами та цифровими сигнальними процесорами в інформаційно-вимірювальній техніці.
УМ 22	Розробляти та впроваджувати програму метрологічної атестації ЗВТ та їх програмних засобів.
УМ 23	Застосовувати сучасні інформаційні технології в метрології та вимірювальній техніці для проведення досліджень та організації експерименту, обробляти експериментальні дані.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 12 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 13 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додатки 14 та 15 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187

9 – Академічна мобільність

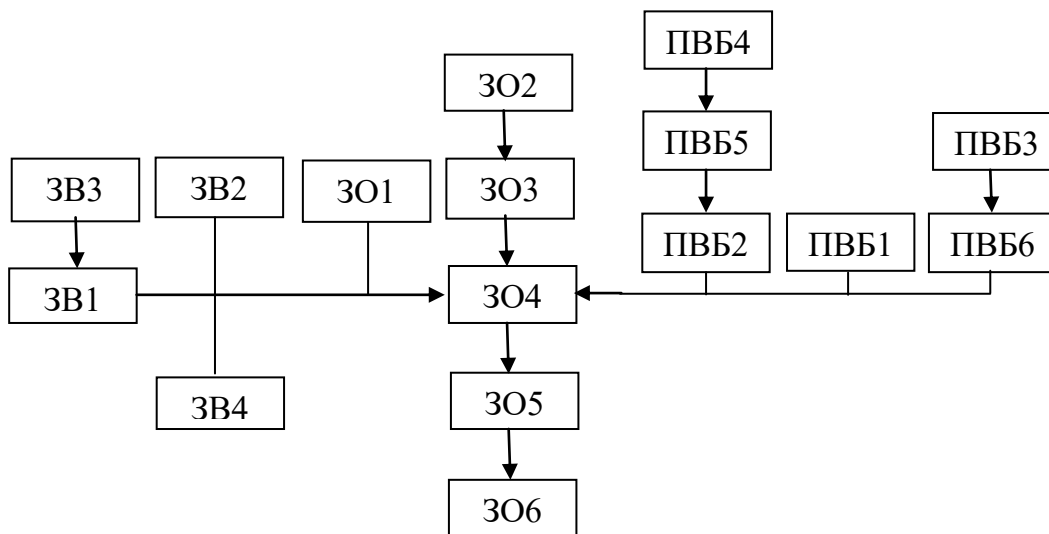
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та подвійне дипломування
----------------------------------	---

Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та навчальними закладами країн-партнерів, угод про міжнародну академічну мобільність, угод про подвійне дипломування
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливість навчання англійською мовою

2. Перелік компонент освітньої програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/курсів роботи, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Цикл загальної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	залік
ЗО 2	Моделювання інформаційно-вимірювальних систем	4	екзамен
ЗО 3	Методи оптимізації інформаційно-вимірювальних систем	4	екзамен
ЗО 4	Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації	2	залік
ЗО 5	Переддипломна практика	14	залік
ЗО 6	Робота над магістерською дисертацією	16	захист
Вибіркові компоненти ОП			
ЗВ 1	Навчальна дисципліна з проблем сталого розвитку	2	залік
ЗВ 2	Практикум з іншомовного наукового спілкування	3	залік
ЗВ 3	Навчальна дисципліна з менеджменту	3	залік
ЗВ 4	Основи наукових досліджень	2	залік
2. Цикл професійної підготовки			
Вибіркові компоненти ОП			
ПВБ 1	Навчальна дисципліна з систем розпізнавання образів	4	екзамен
ПВБ 2	Навчальна дисципліна з інтелектуальних засобів вимірювальної техніки	12	екзамен
ПВБ 3	Навчальна дисципліна з метрологічного забезпечення засобів вимірювальної техніки	7,5	екзамен
ПВБ 4	Навчальна дисципліна з проектування систем з мікрокомп'ютерами	4	залік
ПВБ 5	Навчальна дисципліна з штучного інтелекту та експертних систем	4.5	залік
ПВБ 6	Навчальна дисципліна з систем моніторингу і прогнозування	5	залік
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		53	
Загальний обсяг циклу професійної підготовки:		37	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		43	
Загальний обсяг вибіркового компонент:		47	
у тому числі за вибором студентів:		47	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

3. Структурно-логічна схема освітньої програми



4. Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти

Випускна атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Метрологія та вимірювальна техніка» спеціальності 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки освітньо-професійної програми «Метрологія та вимірювальна техніка».

Випускна кваліфікаційна робота має продемонструвати здатність випускника розв'язувати складні завдання і проблеми в галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки на основі досліджень та інновацій.

Кваліфікаційна робота здобувача підлягає обов'язковій перевірці на академічний плагіат та повинна бути розміщена на сайті вищого навчального закладу.

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	З01	З02	З03	З04	З05	З06	ЗВ1	ЗВ2	ЗВ3	ЗВ4	ПВБ 1	ПВБ 2	ПВБ 3	ПВБ 4	ПВБ 5	ПВБ 6
ЗК1		+	+	+						+						
ЗК2		+	+	+						+						
ЗК3	+			+			+	+	+	+						
ЗК4					+		+	+	+							
ЗК5	+		+	+	+	+	+	+	+	+						
ЗК6	+			+	+	+				+						
ЗК7	+			+	+	+				+						
ЗК8							+		+	+						
ЗК9	+			+	+	+				+						
ЗК10	+			+	+	+			+							
ЗК11	+			+			+	+	+	+						
ЗК12							+	+	+	+						
ФК1			+	+	+							+				
ФК2			+	+	+					+						
ФК3			+	+	+					+						
ФК4	+	+	+	+	+					+						
ФК5				+		+				+			+			
ФК6							+	+	+							
ФК7		+	+						+							
ФК8	+			+						+						
ФК9		+	+	+						+				+		
ФК10		+	+	+						+						
ФК11											+				+	
ФК12											+	+			+	
ФК13												+				+
ФК14												+		+		
ФК15												+	+			
ФК16											+	+		+		+
ФК17													+			
ФК18												+		+		

