

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

"ЗАТВЕРДЖУЮ"



Ректор
Національного університету
«Львівська політехніка»

/ Бобало Ю.Я. /

10 2017 р.

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Тестування засобів вимірювання та їх програмного забезпечення»

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 тестування засобів вимірювання та їх

програмного забезпечення

Розглянуто та схвалено
на засіданні Вченої ради
Національного університету
«Львівська політехніка»
від «31» 10 2017 р.
протокол № 39

Львів 2017 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	152.03 Тестування засобів вимірювання та їх програмного забезпечення
Кваліфікація	Магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки за спеціалізацією тестування засобів вимірювання та їх програмного забезпечення

СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
Протокол № 4
від « 23 » 10 2017 р.
Голова НМК спеціальності

 С.П. Яцишин

ПОГОДЖЕНО

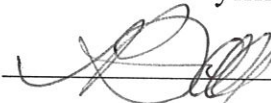
Проректор з науково-педагогічної роботи Національного університету «Львівська політехніка»

 О.Р. Давидчак
« 24 » 10 2017 р.

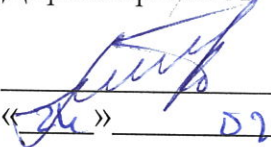
РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою університету
Протокол № 32
від « 25 » 10 2017 р.

Голова НМР університету

 А.Г. Загородній

Директор ІКТА

 М.М. Микийчук
« 24 » 10 2017 р.

Начальник Навчально-методичного відділу університету

 В.М. Свірідов
« 24 » 10 2017 р.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка за спеціалізацією «Тестування засобів вимірювання та їх програмного забезпечення» у складі:

Яцишин С.П. – д.т.н., проф., професор кафедри ІВТ;
Озгович А.І. – к.т.н., доцент, доцент кафедри ІВТ (гарант програми);
Микитин І.П. – д.т.н., проф., професор кафедри ІВТ.

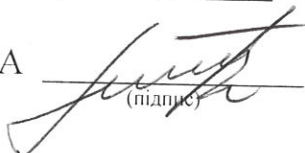
Гарант
програми



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

Протокол № 9 від « 24 » 01 2017 р.

Голова Вченої ради ІКТА


(підпис)

М.М. Микийчук
(прізвище, ініціали)

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від « 08 » систопада 2017р. № 253-10

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

1. Профіль програми магістра зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка», спеціалізація «Тестування програмного забезпечення засобів вимірювання»

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка»
Повна назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки за спеціалізацією тестування програмного забезпечення засобів вимірювання
Офіційна назва освітньої програми	Тестування програмного забезпечення засобів вимірювання
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1,5 роки
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» зі спеціалізації «Тестування програмного забезпечення засобів вимірювання» та підготувати студентів для подальшого працевлаштування за обраною спеціальністю
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Автоматизація та приладобудування (Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка)
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма базується на загальновідомих положеннях та результатах сучасних наукових досліджень з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки та орієнтує на актуальні спеціалізації: метролог, фахівець у сфері вимірювань та тестування програмного забезпечення приладів для народного господарства.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Освітньо-професійна програма має практичну лінію – вимірювання та тестування <i>Ключові слова:</i> вимірювання, проектування, тестування засобів вимірювань
Особливості програми	
4 – Здатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця у сфері ІТ-технологій, підприємства та відділи тестування програмного забезпечення засобів вимірювання, органи технічного регулювання, сертифікаційні лабораторії, відділи метрології, стандартизації та контролю якості
Подальше навчання	Докторські програми в метрології та інформаційно-вимірювальній техніці

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 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі автоматизації та приладобудування, метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, метрологічного забезпечення приладами та засобами вимірювань, їх тестування, включаючи тестування програмного забезпечення приладів та засобів вимірювання
Загальні компетентності (ЗК)	1. Здатність удосконалювати й розвивати свій інтелектуальний і культурний рівень, професійний розвиток й кар'єру; 2. Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання; 3. Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (креативність); 4. Здатність приймати управлінські рішення, оцінювати їх можливі наслідки й брати відповідальність за результатами діяльності власної та своєї команди; 5. Здатність до самостійного освоєння нових методів дослідження, зміни наукового й науково-виробничого профілю своєї діяльності; 6. Здатність керувати проектами, організовувати командну роботу, проявляти ініціативу з удосконалення діяльності; 7. Здатність досліджувати проблеми з використанням системного аналізу, синтезу та інших методів; 8. Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, за необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності; 9. Здатність пропонувати концепції, моделі, винаходити й випробувати способи й інструменти професійної діяльності з використанням природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук; 10. Здатність будувати професійну діяльність, бізнес і приймати рішення, керуючись засадами соціальної відповідальності, правових та етичних норм; 11. Здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність у міжнародному середовищі; 12. Здатність використовувати соціальні, культурні та професійні надбання для вирішення проблем у професійній діяльності; 13. Здатність розв'язувати світоглядні, соціально й особистісно значимі проблеми; 14. 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)	1. Здатність вибирати оптимальні рішення при створенні продукції з урахуванням вимог якості, надійності і вартості, а також термінів виконання, безпеки життєдіяльності та екологічної чистоти виробництва;

	2. Здатність готувати заявки на винаходи і промислові зразки, організовувати роботи зі здійснення авторського нагляду при виготовленні, налагодженні, випробуваннях та тестуванні апаратного й програмного забезпечення пристроїв і засобів вимірювальної техніки; 3. Здатність приймати рішення з питань цивільного захисту в межах своєї компетенції; 4. Здатність застосовувати математичну теорію організації і планування експерименту, розробляти плани проведення досліджень, вибирати алгоритми опрацювання вимірювальної інформації, а також застосовувати необхідне програмне забезпечення для автоматизації тестування; 5. Здатність враховуючи конкретні умови і обраний план проведення досліджень при тестуванні підбирати або розробляти необхідне обладнання; 6. Здатність застосовуючи сучасні методики та програмне забезпечення для проведення тестування засобів вимірювання, розробляти робочі гіпотези, будувати теоретичні моделі об'єкту досліджень та обґрунтовувати прийняті припущення; 7. Здатність до планування, реалізації та тестування метрологічного програмного забезпечення засобів вимірювання на всіх стадіях їх життєвого циклу; 8. Здатність до розроблення методик виконання тестувань і вимірювань з застосуванням інформаційно-вимірювальних систем, зокрема з застосуванням сучасних експериментальних досліджень. 9. Здатність професійно спілкуватися іноземною мовою. 10. Здатність розв'язувати прикладні задачі метрології на основі залучення сучасних методів вимірювань.
Фахові компетентності спеціалізації (ФКС)	1. Здатність володіння основами об'єктно-орієнтованого програмування, метрологічної перевірки та тестування програмного забезпечення засобів вимірювання; 2. Здатність розробляти математичну модель засобу вимірювання та оцінити експлуатаційні можливості, наявність помилок і похибок, в тому числі у програмному забезпеченні засобів вимірювань; 3. Здатність застосовувати і оцінювати у метрологічному плані сучасне програмне забезпечення для опрацювання і аналізу результатів вимірювання; 4. Наявність базових знань про кібер-фізичні системи, їх функціонування та специфіку віддаленого доступу, захисту, включаючи тестування на безпеку і можливість несанкціонованого доступу; 5. Здатність забезпечити належний технологічний рівень виготовлення засобів вимірювань, розрахунку та оптимізації їх параметрів завдяки тестуванню; 6. Здатність дослідити електронні вузли приладів методом комп'ютерного моделювання та тестування з метою їх вдосконалення; 7. Здатність оцінювати характеристики похибок та непевності вимірювань засобів вимірювальної техніки; 8. Здатність застосовувати на практиці основні принципи побудови інформаційно-вимірювальних комплексів та систем;

	9. Здатність оцінювати та забезпечувати безпеку тестування програмного забезпечення засобів вимірювання; 10. Здатність оцінювати імплементацію програмного забезпечення засобів вимірювання, запозичуваного через мережі, включаючи Інтернет.
7 – Програмні результати навчання	
Знання (ЗН)	1. Знання сучасних методів і засобів вимірювання, контролю, випробувань та тестування; 2. Знання сучасних методів і засобів автоматизації та комп'ютеризації шляхом встановлення мікроконтролерів, смарт-сенсорів тощо; 3. Знання структури, основ роботи та особливостей імплементації інформаційно-вимірювальних підсистем при тестуванні програмного забезпечення засобів вимірювання; 4. Знання методів та особливостей проектування засобів вимірювання і тестування; 5. Знання особливостей організації технологічного процесу розроблення та виготовлення засобів вимірювання, їх оснащення основним та допоміжним програмним забезпеченням, в тому числі забезпеченням копіюваним і встановлюваним дистанційно; 6. Знання основних принципів побудови та використання інформаційно-вимірювальних комплексів та систем; 7. Знання основ об'єктно-орієнтованого програмування, тестування та метрологічної перевірки програмного забезпечення засобів вимірювання; 8. Знання значення технологічного рівня виготовлення засобів вимірювань з установленим програмним забезпеченням.
Уміння (УМ)	1. Уміння планувати експериментальні дослідження, обґрунтовувати вибір їхнього апаратного забезпечення, опрацьовувати отримані результати та подавати їх у потрібній формі; 2. Уміння формулювати завдання та проблеми технологічної підтримки і організації тестування програмного забезпечення смарт-сенсорів та приладів; 3. Уміння аналізувати особливості контрольованих процесів, коректно здійснювати підбір обладнання, порівнювати характеристики і вибирати методи тестування та можливості їх вдосконалення; 4. Уміння формалізувати опис об'єкту досліджень, визначати його параметри та виробляти пропозиції їхнього покращання; 5. Уміння оцінювати сучасний рівень та перспективи розвитку засобів вимірювання з установленим та додатково запозиченим програмним забезпеченням. 6. Уміння забезпечувати єдність контролю, вимірювань та тестування при дотриманні усталеної практики діяльності; 7. Уміння оцінити необхідність рівень патентоспроможності об'єктів інтелектуальної власності (сенсорів та приладів) на підприємстві; 8. Уміння викладати фахові дисципліни у навчальних закладах, проводити лабораторні і практичні заняття, розробляти методичне забезпечення для теоретичних, лабораторних і практичних занять з фахових дисциплін; 9. Уміння організовувати та проводити науково-дослідні та

Комунікація (КОМ)	прикладні роботи на підприємствах різних форм власності. 1. Уміння спілкуватись, враховуючи усну та письмову комунікацію українською та іноземною мовами (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською); 2. Здатність використовувати різноманітні методи, зокрема сучасні інформаційні технології, для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях; 3. Вміти користуватися загальноприйнятими нормами поведінки і моралі в міжособистісних відносинах та суспільстві.
Автономія і відповідальність (АіВ)	1. Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати відповідні рішення; 2. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань; 3. Здатність відповідально ставитись до роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики; 4. Здатність демонструвати розуміння основних екологічних засад, охорони праці та безпеки життєдіяльності та їх застосування.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	100% 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: лабораторія систем автоматизованого проектування ЗВТ, лабораторія цифрової електроніки, лабораторія проектування вимірювальних приладів, лабораторія методичної перевірки засобів вимірювання фізичних величин; лабораторія графічного проектування засобів вимірювання на базі комп'ютерної мови найвищого рівня LabVIEW; лабораторія оптично-температурних вимірювань.
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 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	3/3,5	3/3,5	6/7
2.	Цикл професійної підготовки	44/48,5	40/44,5	84/93
Всього за весь термін навчання		47/52	43/48	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
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>		
СК1.1.	Економіка та управління підприємством	3
Всього за цикл:		3
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>		
СК2.1.	Верифікація засобів вимірювальної техніки	4
СК2.2.	Метрологічне забезпечення виробництва	4
СК2.3.	Професійна та цивільна безпека	3
СК2.4.	Теорія та техніка експерименту	3
СК2.5.	Дослідницька практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	9
СК2.6.	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	16,5
СК2.7.	Захист дипломного проекту (роботи)	4,5
Всього за цикл:		44
Всього за групу компонентів:		47
Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми		
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>		
Всього за цикл:		3
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>		
Вибіркові компоненти блоку 01		
ВБ8.1.	Тестування програмного забезпечення приладів	6
ВБ8.2.	Тестування програмного забезпечення приладів, кр	2
ВБ8.3.	Автоматизоване тестування та характеристика напівпровідникових приладів	4
ВБ8.4.	Навантажувальне тестування і надійність програмного забезпечення	4
ВБ8.5.	Тестування Middleware смарт-приладів,	5
ВБ8.6.	Апаратне забезпечення тестувальних процедур	6
ВБ8.7.	Проектування вимірювальних приладів	5
ВБ8.8.	Проектування вимірювальних приладів, кп	3

ВБ8.9.		
Всього за цикл:		35
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм		
Всього за цикл:		5
Всього		40
Всього за групу компонентів:		43

<i>1. Цикл професійної підготовки</i>		
<i>Вибіркові компоненти блоку 02</i>		
ВБ8.1.	Бездротові сенсорні мережі	5
ВБ8.2.	Бездротові сенсорні мережі, кр	2
ВБ8.3.	Тестування програмного забезпечення розумних засобів вимірювання	6
ВБ8.4.	Метрологічна перевірка приладів та їх програмного забезпечення	4
ВБ8.5.	Забезпечення і апаратна підтримка процедур тестування	5
ВБ8.6.	Тестування Middleware смарт-приладів	5
ВБ8.7.	Проектування вимірювальних приладів	5
ВБ8.8.	Проектування вимірювальних приладів, кп	3
Всього за цикл:		35
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм		
Всього за цикл:		5
Всього:		40
Всього за групу компонентів:		43
Всього за освітньо-професійну програму		90

4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти – це встановлення відповідності рівня та обсягу знань, умінь і компетентностей здобувача вищої освіти, який навчається за освітньою програмою, вимогам стандартів вищої освіти.

Атестація випускників спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка», спеціалізації 152.07 «Тестування засобів вимірювання та їх програмного забезпечення» проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується отриманням ними документів встановленого зразка про присудження ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації Магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки за спеціалізацією тестування засобів вимірювання та їх програмного забезпечення. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам

	СК1.1.	СК2.1.	СК2.2.	СК2.3.	СК2.4.	ВБ1.1.	ВБ1.2.	ВБ1.3.	ВБ1.4.	ВБ1.5.	ВБ1.6.	ВБ1.7.	ВБ1.8.	ВБ1.9.	ВБ1.10.
ІНТ	•														
ЗК1						•									
ЗК2					•										
ЗК3															
ЗК4				•											
ЗК5							•								
ЗК6		•									•				
ЗК7			•												
ЗК8								•							
ЗК9									•						
ЗК10															
ЗК11										•					
ЗК12															
ЗК13															
ЗК14															
ФК1												•			
ФК2													•		
ФК3															
ФК4															
ФК5															
ФК6															
ФК7														•	
ФК8															•
ФК9															
ФК10															
ФКС1															
ФКС2															
ФКС3															
ФКС4															
ФКС5															
ФКС6															
ФКС7															
ФКС8															
ФКС9															
ФКС10															

• – компетентність, яка набувається

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

ФКі – номер компетентності в списку фахових компетентностей профілю програми;

ФКСі – номер компетентності в списку фахових компетентностей спеціалізації.

снгу. 152 - Тестування

[illegible]

Структурно-логічна схема

