

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
"ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Ректор

Національного університету  
«Львівська політехніка»

/ Бобало Ю.Я. /

02

2021 р.

## ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

### «МЕТРОЛОГІЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА»

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

перший бакалаврський рівень

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

бакалавр

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

15 Автоматизація та

приладобудування

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

152 Метрологія та інформаційно-

вимірювальна техніка

Розглянуто та затверджено  
на засіданні Вченої ради  
Національного університету  
«Львівська політехніка»  
від «23» 02 2021 р.  
протокол № 70

Львів 2021 р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-професійної програми**

Рівень вищої освіти

Перший (бакалаврський рівень)

Ступінь вищої освіти

Бакалавр

Галузь знань

15 Автоматизація та приладобудування

Спеціальність

152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

**РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО**

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


Протокол № 4  
від 10 грудня 2020 р.

Голова НМК спеціальності


 С.П. Яцишин

**ПОГОДЖЕНО**

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

 О.Р. Давидчак  
« 17 » 02 2021 р.

Начальник Навчально-методичного відділу Університету


 В.М.Свіридов  
« 17 » 02 2021 р.

**РЕКОМЕНДОВАНО**

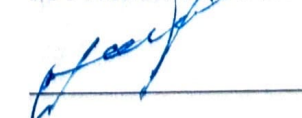
Науково-методичною радою університету

Протокол № 54  
від « 17 » 02 2021 р.

Голова НМР університету

 А.Г. Загородній

Директор Навчально-наукового інституту комп'ютерних технологій, автоматизації та метрології

 М.М. Микійчук  
« 28 » 12 2021 р.

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено, на основі Стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня, галузь знань - 15 Автоматизація та приладобудування», спеціальність - 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка», затвердженого і введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 19.11.2018 № 1263

Розроблено робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» Національного університету «Львівська політехніка» у складі:

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| Яцишин Святослав Петрович     | гарант освітньо-професійної програми, д.т.н., професор, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій; |
| Микийчук Микола Миколайович - | д.т.н., професор, директор інституту, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій;                   |
| Байцар Роман Іванович         | - д.т.н., професор, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій;                                     |
| Мокрицький Володимир          | - к.т.н., доцент, доцент кафедри  |
| Олексійович                   | Інтелектуальна мехатроніка та роботика  |
| Паракуда Василь Васильович    | - к.т.н., доцент, стейкхолдер, директор ДП ДНДІ «Система»   |
| Зіганшин Наталя               | - аспірантка 4-го курсу спец-сті 152  |
| Ватагович Сергій              | - студент 4-го курсу спец 152   |

Гарант освітньо-професійної програми

Яцишин С.П.

# 1. Профіль програми бакалавра зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка», кафедра «Інформаційно-вимірювальні технології», Інститут комп'ютерних технологій, автоматики та метрології
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	15 Автоматика та приладобудування
Спеціальність	152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
Назва освітньої програми	Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка Metrology and Information-Measuring Techniques
Інтернет-адреса освітньої програми	Сайт Національного університету «Львівська політехніка», <a href="https://lpnu.ua/osvita/pro-osvitni-programy/pershyyi-riven-vyshchoi-osvity">https://lpnu.ua/osvita/pro-osvitni-programy/pershyyi-riven-vyshchoi-osvity</a> <a href="https://lpnu.ua/sites/default/files/2021/program/17153/152-bak-opp-2016.PDF">https://lpnu.ua/sites/default/files/2021/program/17153/152-bak-opp-2016.PDF</a>
Обмеження щодо форм навчання	Денна, заочна (дистанційна)
Освітня кваліфікація	Бакалавр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки
Кваліфікація у дипломі	Ступінь вищої освіти – бакалавр Спеціальність - 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка Освітня програма - Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
Опис предметної області	<p><b>Об'єкт:</b> теоретичні та методологічні основи метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, принципи та методи відтворення еталонних величин, стандартних зразків, використання інформаційно-вимірювальних технологій, критеріїв та методів забезпечення якості, надійності, безвідмовності, організації метрологічного забезпечення, оцінювання похибок та непевностей, моделювання процесів вимірювання, передавання, зберігання та опрацювання вимірювальної інформації, формування і використання інформаційно-вимірювальних комплексів та систем.</p> <p><b>Ціль навчання:</b> підготовка фахівців, здатних до комплексного розв'язання складних задач розробки та використання засобів вимірювальної техніки, використання інформаційних технологій для опрацювання результатів вимірювання та автоматизації метрологічної діяльності при виконанні організаційних та технічних робіт, прикладних досліджень у сфері метрології та метрологічної діяльності, що забезпечують соціальну цінність і мобільність випускника на ринку праці, отримання вищої освіти для розроблення, впровадження та експлуатації засобів інформаційно-вимірювальної техніки.</p> <p><b>Теоретичний зміст предметної області:</b> поняття та принципи метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, побудова засобів вимірювальної техніки, метрологічна діяльність, організація метрологічного забезпечення та метрологічних служб.</p> <p><b>Методи, методики та технології.</b> Методи вимірювань, способи їх побудови, інформаційні технології при створенні програмного забезпечення засобів вимірювань та програмного забезпечення для опрацювання результатів вимірювань.</p> <p><b>Інструменти та обладнання:</b> засоби вимірювальної та обчислювальної техніки, інструменти та обладнання для виготовлення і налаштування засобів вимірювальної техніки, при проведенні їх</p>

	випробувань і лабораторних досліджень та при виконанні робіт, пов'язаних з метрологічною діяльністю, інформаційно-вимірювальні комплекси та системи, мережеве обладнання, програмне забезпечення, апаратно-програмні платформи.
<b>Академічні права випускників</b>	Можливість продовження навчання за освітньою програмою ступеня магістра. Набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти.
<b>Обсяг кредитів за Європейською кредитно-трансферною системою, необхідний для здобуття необхідного ступеня вищої освіти</b>	- на основі повної загальної середньої освіти - 240 кредитів ЄКТС; - на базі ступеня «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») становить 180 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки. Мінімум 50 % обсягу освітньої програми спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначеним цим стандартом освіти.
<b>Наявність акредитації</b>	-
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 7 рівень, QF-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
<b>Передумови</b>	Повна загальна середня освіта
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська мова
<b>Основні поняття та їхні означення</b>	У програмі використано основні поняття та визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту», а також Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань – 15 Автоматика та приладобудування; спеціальність – 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
	Надати теоретичні знання та практичні вміння і навички, достатні для успішного виконання професійних обов'язків за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» та підготувати студентів для подальшого навчання за обраною спеціалізацією.
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна програма базується на відомих положеннях та результатах сучасних наукових досліджень з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. У ній акцентується на компетенціях із розроблення та експлуатації засобів інформаційно-вимірювальної техніки на основі розвитку метрологічних підходів, моделювання, використання апаратно-програмних засобів різноманітного призначення та вирішенні соціальних проблем.
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Загальна освіта та професійна підготовка за спеціальністю 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, зокрема підготовка випускників, здатних до аналізу, прогнозування та прийняття рішень при розроблення, впровадженні та експлуатації засобів інформаційно-вимірювальної техніки, комплексів та систем, а також вирішення проблем соціальної направленості. Основний фокус освітньої програми полягає у: 1. Здійсненні метрологічної діяльності на всіх рівнях, зокрема, опрацювання вимірювальної інформації, забезпечення простежуваності результатів вимірювань, програмування інформаційно-вимірювальних комплексів, інженерних дослідженнях з використанням сучасних інформаційних і комп'ютерних технологій. 2. Здатності проектувати, розробляти та програмувати комп'ютерні системи збору та аналізу вимірювальних даних. В таких системах вимірювальні засоби є частиною комп'ютерних комплексів. Для розробки комп'ютерних систем наукових та технічних експериментів, системам випробувань і досліджень зразків нової техніки та нових

	<p>технологій, комп'ютерного контролю та діагностування складних технічних систем, систем спостереження, прогнозування та моделювання технічних, біологічних і природних об'єктів, аналізу експериментів даних передбачено вивчення інформаційних технологій.</p> <p>Програмні результати навчання передбачають вільне володіння міжнародними рекомендаціями, нормами та правилами в сфері метрології та метрологічної діяльності (зокрема, мовою оригіналу), вміння їх застосовувати під час здійснення розробки засобів інформаційно-вимірювальної техніки, їх метрологічного нагляду, контролю технічного стану та випробування продукції різного призначення; набуття основ дослідницької роботи в галузі із застосуванням сучасних технологій моделювання і залученням виробничих потужностей передбачуваних роботодавців під керівництвом наставника.</p>
<p><b>Особливості та відмінності</b></p>	<p>Освітньо-професійна програма має п'ять професійних ліній:</p> <p>1-а лінія – метрологія та вимірювальна техніка; Програма розвиває класичні напрямки метрології та вимірювальної техніки, що стосуються традиційних галузей народного господарства.</p> <p>2-а лінія – прецизійна мехатроніка; Програма розвиває класичні та перспективні напрямки метрології та вимірювальної техніки на основі приладів точної механіки, які інтенсивно розвиваються в нанотехнологіях.</p> <p>3-а лінія – інформаційні технології у приладобудуванні; Програма розвиває і впроваджує нові інформаційні технології для точного приладобудування, що формує підвалини мікро- та нанотехнологій.</p> <p>4-а лінія – якість, стандартизація та сертифікація; Програма розвиває і впроваджує значну сукупність методологій оцінювання якості продукції, товарів і послуг, одночасно приділяючи увагу прикладним аспектам стандартизації і сертифікації.</p> <p>5-а лінія – інформаційно-вимірювальні технології у робототехніці; Програма розвиває багатогранні аспекти інформаційно-вимірювальних технологій для потреб робототехніки, формування комп'ютерного зору, інших органів чуття, а також виконавчі механізми.</p>
<p><b>Особливості програми</b></p>	<p>Навчання здійснюється в дослідницько-практичному середовищі, що досягається шляхом залучення студентів до участі у науково-дослідних роботах виконуваних науково-педагогічними працівниками, що проявляється у публікаціях їх разом з керівниками у науково-технічному віснику «Вимірювальна техніка та метрологія», віднесеному до фахових, кат. Б. До викладання залучаються фахівці-практики, у тому числі фахівці, що представляють ІТ-кластер м. Львова. Останній допомагає з формуванням ОПП, на момент її становлення, а також як визначний груповий стейкхолдер. Практика проводиться на провідних підприємствах України. До прикладу, девелоперська компанія OpApp, Львів, сприяла формуванню змісту лекційного курсу «Хмарні технології» та проводила заняття по практичному формуванню приватної хмари глобального масштабу.</p> <p>Студентам надається можливість підготовки за 2-3-ма із 5-и професійних ліній, починаючи від 3-го року навчання.</p> <p>Передбачено практичну підготовку на базах виробничої практики: ДНДІ «Система», ВАТ НВО «Термоприлад», Infineon Technologies UA, ТзОВ НВП «Техноваги», що є найбільшим підприємством в</p>

	Україні з виробництва ваговимірювального обладнання, ДП «Львівстандартметрологія». Реалізація програми передбачає міжнародну мобільність із можливістю проходження навчання на рівні магістрів 2-5 кращим студентам впродовж 4-6 місяців у ТУ-Льменау, Німеччина
<b>4 – Здатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Виробничо-технологічна діяльність: виробництво приладів і обладнання для вимірювань, дослідження, проектування та виробництва комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем, сенсорних та комп'ютерних мереж, ремонт комп'ютерного обладнання і обладнання зв'язку, ремонт побутових виробів і предметів особистого вжитку. Випускники можуть здійснювати діяльність у сфері інжинірингу, надання послуг, технічних випробувань та досліджень, експериментальних розробок у сфері технічних наук. Відповідно до ДК 003:2010 бакалавр зі спеціальності 152 – метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка може бути працевлаштованим на наступні посади: 3119 – технік з метрології, технік із стандартизації; 3152 – інспектор з контролю якості продукції. Бакалавр зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» може займати посади в підприємствах, науково-дослідних та проектних інститутах технологічного та інформаційного сектора, в галузі виготовлення і налаштування засобів вимірювальної та комп'ютерної техніки, роботів та роботизованих систем, проведенні її випробувань і лабораторних досліджень та виконанні робіт, пов'язаних з метрологічною діяльністю, а також у сфері якості, стандартизації та сертифікації.
<b>Подальше навчання</b>	Магістерські програми в метрології та інформаційно-вимірювальній техніці. Можливість навчання за програмою другого рівня за будь-якою галуззю знань, а також набувати додаткових кваліфікацій широкого профілю у системі післядипломної освіти.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Навчання відбувається у вигляді відвідування лекцій, практичних та семінарських занять, комп'ютерних практикумів і лабораторних робіт в малих групах; виконання курсових проєктів і робіт; проходження виробничої практики, із залученням технічного обладнання баз практик; виконання кваліфікаційної роботи бакалавра. Навчання має ознаки студентоцентричності, при якому вибір індивідуальних завдань здійснюється відповідно до побажань та схильностей студента. В навчальному процесі залучаються дистанційні технології навчання (онлайн-лекції, дистанційні курси), віртуальне навчання, як доповнення до очних занять. За бажанням студенти залучаються до дослідницької діяльності та беруть участь у написанні тез доповідей, статей та у виступах на конференціях, тощо. Усім учасником освітнього процесу своєчасно надається доступна і зрозуміла інформація щодо цілей, змісту та програмних результатів навчання, порядку та критеріїв оцінювання в межах окремих освітніх компонентів, а також реалізується політика щодо доброчесності.

<b>Оцінювання</b>	Поточний і календарний контроль проводиться у вигляді модульних контрольних робіт, домашніх контрольних робіт, контрольних робіт на практичних заняттях, експрес-опитувань на лекціях, звітів з лабораторних, розрахункових робіт, рефератів, тощо. Реалізація цих видів контролю здійснюється в письмовій формі (або змішаній – із усним захистом роботи), а також із застосуванням комп'ютерного тестування з огляду на вид контролю, особливості дисципліни та професійного погляду викладача. Причому з використанням корпоративної мережі зв'язку. Семестровий контроль з дисципліни проводиться у вигляді екзамену або заліку в усній, письмовій або змішаній (письмова із усним захистом) формі або і віддалено. Виконання курсової роботи та курсового проєкту засвідчується звітом, виконаним у відповідності до оформлення технічної документації з подальшим захистом.
-------------------	---

## 6 – Програмні компетентності

<b>Інтегральна компетентність (ІНТ)</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів метрології, способів побудови засобів автоматизації та приладобудування.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність застосовувати професійні знання і вміння у практичних ситуаціях.</li> <li>2. Здатність спілкуватися державною мовою, як усно, так і письмово.</li> <li>3. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</li> <li>4. Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.</li> <li>5. Здатність до пошуку, опрацювання і аналізу інформації з різних джерел.</li> <li>6. Навички здійснення безпечної діяльності.</li> <li>7. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</li> <li>8. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.</li> <li>9. Здатність бути критичним та самокритичним.</li> <li>10. Здатність оцінювати і забезпечувати якість виконуваних робіт.</li> <li>11. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку. Верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</li> <li>12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні і наукові цінності, досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної галузі, її місця у системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види і форми рухової активності для активного відпочинку і ведення здорового способу життя.</li> </ol>
<b>Спеціальні (фахові) компетентності (СпК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки у відповідності з моделями вимірювання.</li> <li>2. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принципи їх роботи.</li> <li>3. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, описувати та пояснювати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки.</li> <li>4. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети</li> </ol>



	<p>для створення приладів і моделей систем вимірювання.</p> <p>5. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент.</p> <p>6. Здатність виконувати технічні операції при випробовуванні, перевірці, калібруванні та інших операціях метрологічної діяльності.</p> <p>7. Здатність до забезпечення метрологічного супроводу технологічних процесів та сертифікаційних випробувань.</p> <p>8. Здатність здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної простежуваності, правильності і повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами.</p> <p>9. Здатність до налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах.</p> <p>10. Здатність розробляти нормативну і методичну бази для забезпечення якості та технічного регулювання та розробляти науково-технічні засади систем управління якістю й сертифікаційних випробувань.</p>
<p><b>Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС)</b></p>	<p><i>Лінія 01 – метрологія та вимірювальна техніка</i></p> <p>1.1. Здатність володіння основами 3D-технологій.</p> <p>1.2. Здатність застосовувати сучасні методи і засоби автоматизованого проектування та моделювання, конструювання вузлів засобів вимірювальної техніки та кібер-фізичних систем.</p> <p>1.3. Набуття знання елементної бази, принципів побудови, функціонування, основних параметрів і характеристик засобів вимірювання неелектричних величин.</p> <p>1.4. Здатність дослідити електронні вузли приладів методом комп'ютерного моделювання та тестування з метою їх вдосконалення.</p> <p>1.5. Здатність застосовувати і оцінювати у метрологічному плані сучасне програмне забезпечення для опрацювання і аналізу результатів вимірювання.</p> <p>1.6. Здатність розв'язувати прикладні задачі метрології на основі залучення сучасних методів вимірювань та аналогових і цифрових засобів вимірювань.</p> <p>1.7. Наявність базових знань про електротехнічні матеріали та їх використання у кібер-фізичних системах.</p> <p>1.8. Набуття базових знань будови, роботи та взаємодії основних вузлів однокристальних мікроконтролерів та принципів проектування і програмування мікропроцесорних систем збирання даних</p> <p>1.9. Наявність базових знань про термометрію та її використання інформаційно-вимірювальних системах і комплексах.</p> <p>1.10. Здатність застосовувати на практиці презентаційні навички.</p> <p>1.11. Здатність розв'язувати прикладні задачі екології на основі залучення сучасних методів вимірювань.</p> <p>1.12. Здатність застосовувати на практиці основні принципи побудови інформаційно-вимірювальних комплексів на основі використання мікропроцесорів та мікроконтролерів.</p> <p>1.13. Набуття знання елементної бази, принципів побудови, функціонування, основних параметрів і характеристик інформаційно-вимірювальних систем.</p> <p>1.14. Здатність володіння основами комп'ютерного опрацювання вимірювальної інформації.</p> <p>1.15. Здатність оцінювати і розробляти методи і засоби вимірювання, включаючи опрацювання вимірювальних сигналів.</p>

- 1.16. Здатність володіння основами методів і засобів 3D-вимірювань.
- 1.17. Здатність оцінювати сучасний рівень та перспективи розвитку засобів вимірювань, забезпечувати їх стандартизацію та сертифікацію.

*Лінія 02 – прецизійна мехатроніка*

- 2.1. Набуття базових знань і вивчення підстав мехатроніки.
- 2.2. Набуття базових знань електронних пристроїв та систем мехатроніки.
- 2.3. Здатність застосовувати сучасні методи і засоби їх проектування та моделювання, конструювання механічних пристроїв мехатроніки.
- 2.4. Набуття знання елементної бази, принципів побудови, функціонування, основних параметрів і характеристик оптичних пристроїв мехатроніки.
- 2.5. Здатність застосовувати і проектувати механічні вузли мехатронних засобів.
- 2.6. Здатність проектувати та моделювати електромеханічні та оптико-механічні вузли мехатроніки.
- 2.7. Здатність конструювати механічні вузли мехатроніки мехатроніки, використовуючи сучасні методи та засоби, і вміти описувати їх принцип роботи.
- 2.8. Набуття знань основних методів і принципів побудови та роботи мехатронних систем, зокрема систем автоматичного керування і регулювання об'єктами мехатроніки.
- 2.9. Здатність оцінювати характеристики похибок та непевності мехатронних засобів.
- 2.10. Набуття базових знань програмного забезпечення мехатронних засобів.
- 2.11. Здатність виготовляти і оформляти відповідно до правил та вимог стандартів технічну документацію (в тому числі функціональні, структурні та електричні принципів схеми, конструкторську документацію) на засоби мехатроніки, використовуючи сучасні методи та засоби.
- 2.12. Здатність застосовувати сучасні досягнення мікросистемної техніки в інформаційних технологіях приладобудування.
- 2.13. Здатність керувати мехатронними системами.
- 2.14. Набуття базових знань виготовлення та проектування механізмів мехатронних засобів.
- 2.15. Здатність застосовувати уніфікуючі перетворювальні пристрої мехатроніки.
- 2.16. Набуття базових знань комп'ютеризованих технологій мехатронних засобів.
- 2.17. Здатність застосовувати комп'ютерні технології конструювання електронних пристроїв мехатронних засобів.
- 2.18. Здатність проектувати, вводити в експлуатацію, обслуговувати мехатронні засоби.

*Лінія 05 - інформаційні технології у приладобудуванні*

- 5.1. Здатність оволодіння основами 3D-моделювання деталей та вузлів.
- 5.2. Набуття базових знань теорій і методів, необхідних для розуміння і застосування інформаційних технологій в приладобудуванні.
- 5.3. Набуття знання елементної бази, параметрів та характеристик, принципів побудови і функціонування, розрахунку оптоелектронних пристроїв систем збирання даних.

- 5.4. Набуття знань будови, роботи основних компонентів систем збирання даних.
- 5.5. Набуття знань розрахунку механічних елементів систем збирання даних.
- 5.6. Здатність проектувати та моделювати електромеханічні та оптико-механічні вузли інформаційних систем.
- 5.7. Набуття знання елементної бази, принципів побудови, функціонування, характеристик компонентів інформаційних систем автоматизованого виробництва, методів їх моделювання і розрахунку.
- 5.8. Набуття базових знань з матеріалознавства та інформаційних технологій приладобудування, розроблення й виготовлення технологічної документації.
- 5.9. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу інформаційних систем та компонентів з використанням аналітичних методів і методів моделювання, проводити синтез структурних, функціональних та принципових схем приладів та систем вимірювання параметрів на основі вимірювальних перетворювачів.
- 5.10. Здатність збирати і аналізувати науково-технічну інформацію з тематики дослідження, враховувати тенденції розвитку і використовувати досягнень науки та технологій у професійній діяльності; здатність проводити патентний пошук з метою оцінки патентоспроможності проєктованих засобів, оформляти заявки на патенти.
- 5.11. Здатність застосовувати програмне забезпечення для створення, опрацювання і аналізу математичних моделей об'єктів приладобудування, експериментального дослідження систем збирання даних.
- 5.12. Набуття знань систем автоматичного керування об'єктами приладобудування та виконавчими пристроями мехатроніки; здатність застосовувати сучасні методи і засоби їх проектування та моделювання, конструювання електронних, механічних, електромеханічних та оптико-механічних вузлів у приладобудуванні.
- 5.13. Здатність застосовувати сучасні досягнення мікросистемної техніки в інформаційних технологіях приладобудування.
- 5.14. Здатність розробляти та проектувати віртуальні системи збирання даних.
- 5.15. Набуття базових знань проектування механічних елементів систем комп'ютеризованого виробництва.
- 5.16. Здатність застосовувати комп'ютерні технології збирання даних.
- 5.17. Здатність застосовувати комп'ютерне моделювання електронних пристроїв інформаційних систем.
- 5.18. Набуття базових знань моделювання міцності, стійкості та динаміки механічних систем.

*Лінія 06 - якість, стандартизація та сертифікація*

- 6.1. Здатність розробляти і вдосконалювати інформаційні технології у випробувальних системах.
- 6.2. Здатність планувати експериментальні дослідження та проводити випробування, обґрунтовувати вибір апаратного забезпечення, опрацьовувати отримані результати.
- 6.3. Здатність розробляти і застосовувати законодавчу, нормативну та технічну базу для реалізації вимог системи технічного регулювання
- 6.4. Здатність впроваджувати нормативно-технічне забезпечення у митному контролі.

- 6.5. Здатність здійснювати стандартизацію продукції та послуг.
- 6.6. Здатність застосовувати сучасні методи і засоби забезпечення єдності вимірювань в кібер-фізичних системах.
- 6.7. Здатність оцінювати сучасний рівень та перспективи розвитку засобів вимірювань, контролю та випробувань
- 6.8. Здатність застосовувати і опрацьовувати результати вимірювань, випробувань і моніторингу стану.
- 6.9. Здатність забезпечувати процеси оцінювання відповідності продукції, процесів, послуг та персоналу.
- 6.10. Здатність застосовувати на практиці презентаційні навички.
- 6.11. Здатність застосовувати методи інженерії якості для вимірювань і діагностування типових технологічних об'єктів та процесів.
- 6.12. Набуття базових знань екологічного моніторингу та сертифікації.
- 6.13. Здатність застосовувати комп'ютерні діагностичні системи у технічному контролі виробництва.
- 6.14. Набуття базових знань і умінь у використанні сенсорів для випробувальних систем.
- 6.15. Здатність планувати і здійснювати інформаційно-технічне забезпечення діяльності з метрології, стандартизації, оцінювання відповідності, випробувань, контролю, управління якістю
- 6.16. Набуття базових знань і умінь у здійсненні зовнішнього та внутрішнього аудиту підприємства.
- 6.17. Здатність розробляти і застосовувати методи і засоби контролю якості продукції та послуг.
- 6.18. Набуття базових знань нормативно-технічного забезпечення обліку енергоносіїв.

*Лінія 07 – інформаційно-вимірювальні технології в робототехніці*

- 7.1. Здатність проектувати і дослідити електронні вузли роботів методом комп'ютерного моделювання.
- 7.2. Здатність застосування машинного інтелекту для потреб робототехніки.
- 7.3. Здатність оцінювати характеристики похибок та непевності відтворення провідних характеристик роботів та їх метрологічних вузлів.
- 7.4. Здатність розробляти математичну модель засобу робототехніки, організувати роботу його засобів відчуттів та оцінити загальну похибку, а також здатність синтезувати структурні та принципові схеми робота та його засобів вимірювань.
- 7.5. Набуття базових знань робототехніки, основ її проектування, здатність застосовувати на практиці основні принципи побудови роботів та їх метрологічних вузлів.
- 7.6. Здатність розробляти і застосовувати, контролювати та програмувати смарт-сенсори та актуатори. Наявність базових знань про кібер-фізичні системи, їх функціонування та специфіку вимірювань.
- 7.7. Здатність володіння основами веб-проектування та залучення баз даних.
- 7.8. Здатність розробляти і застосовувати, а також програмувати операційні системи, мікроконтролери, тощо.
- 7.9. Здатність застосовувати на практиці презентаційні навички.
- 7.10. Здатність та вміння опрацьовувати результати вимірювань з допомогою комп'ютеризованих засобів.
- 7.11. Набуття базових знань у галузі комп'ютерного зору для

вирішення прикладних завдань робототехніки.

7.12. Здатність розробляти і застосовувати, а також програмувати комп'ютерні мережі, знати чинні протоколи передавання даних.

7.13. Набуття базових знань і вмінь у техніці опрацювання вимірювальних сигналів.

7.14. Набуття базових знань у технологіях кібербезпеки та захисту інформації.

7.15. Здатність забезпечити належний технологічний рівень проєктування і виготовлення роботів, розрахунку та оптимізації їх параметрів у межах аналогової та цифрової теорії керування.

## 7 – Програмні результати навчання

ПР1. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.

ПР2. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.

ПР3. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ.

ПР4. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характеристик властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.

ПР5. Вміти використовувати принципи і методи відтворення еталонних величин при побудові еталонних засобів вимірювальної техніки (стандартних зразків, еталонних перетворювачів, еталонних засобів вимірювання).

ПР6. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.

ПР7. Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірювальних задач.

ПР8. Вміти організувати та провадити вимірювання, технічний контроль і випробування.

ПР9. Розуміти застосовувані методики та методи аналізу, проєктування і дослідження, а також обмеження на їх використання.

ПР10. Вміти встановлювати раціональну номенклатуру метрологічних характеристик засобів вимірювання для отримання результатів вимірювання з заданою точністю.

ПР11. Знати стандарти з метрології, засобів вимірювальної техніки та метрологічного забезпечення якості продукції.

ПР12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.

ПР13. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

ПР14. Знати та вміти організувати процедуру вимірювання, калібрування, випробувань при роботі в групі або окремо.

ПР15. Знати та розуміти предметну область, її історію та місце в сталому розвитку техніки і технологій, у загальній системі знань про природу і суспільство.

ПР16. Вміти врахувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ПР17. Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням соціально-політичної історії України, правових засад та етичних норм.

ПР18. Вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти науково-технічну документацію державної метрологічної системи України, міжнародні та міждержавні

рекомендації та настанови за спеціальністю.

#### Лінії 1-7.

ПР19. Вміти застосовувати знання отримані при вивчення фундаментальних наук під час вирішення професійних завдань.

ПР20. Вміти створювати технічні звіти та іншу нормативно-технічну документацію державною мовою.

ПР21. Розуміти нормативно-технічну документацію, наукові публікації, а також створювати технічні звіти іноземною мовою.

ПР22. Знати та вміти використовувати технології розробки програмно-апаратного забезпечення вбудованих мікропроцесорних систем.

ПР23. Вміти проєктувати інформаційно-вимірювальні системи, розробляти для них алгоритми функціонування та програмне забезпечення.

ПР24. Знати та вміти використовувати сучасну елементну базу при розробці та проєктуванні вузлів інформаційно-вимірювальної техніки.

ПР25. Вміти опрацьовувати вимірювальну інформацію і подавати її із застосуванням сучасних підходів теорії невизначеності та найновіших міжнародних рекомендацій.

ПР26. Вміти застосовувати технології програмування засобів вимірювальної техніки.

### 8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

<b>Кадрове забезпечення</b>	Для реалізації програми залучені 11 докторів наук, з яких 10 мають вчене звання «професор» та 8 кандидатів наук, з яких 6 мають вчене звання «доцент». Для викладання окремих спецкурсів англійською мовою залучаються професори провідних іноземних закладів освіти, до прикладу з Технічного університету м.Ільменау, Німеччина, з Ряшівської політехніки, Польща.
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	Для навчання використовується програмне забезпечення провідних світових виробників у галузі автоматизованого приладобудування, а саме National Instruments, USA, Infineon Technologies UA, IFM Electronic, Germany, SIOS, Germany. Використання навчально-наукових лабораторій, а саме: лабораторії термометрії та теплових вимірювань; лабораторії метрологічної перевірки параметрів засобів вимірювання; лабораторії графічного проєктування засобів вимірювання на базі комп'ютерної мови LabVIEW найвищого рівня; лабораторії оптично-температурних вимірювань, лабораторії розумних сенсорів фірми IFM Electronic.
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	Здобувачі вищої освіти мають вільний доступ до користування науково-технічною бібліотекою та до провідних баз даних наукових журналів, включаючи спеціалізований і закріплений за спеціальністю 152 науково-технічний збірник «Вимірювальна техніка та метрологія». Забезпечується використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників.

### 9 – Академічна мобільність

<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та університетами України.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів, угод про міжнародну академічну мобільність, угоди про подвійні дипломи, спільні тривалі міжнародні проєкти із залученням студентів, а також угоди про навчання закордоном неповносправних, в т.ч. незрячих, студентів.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	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	68/28,3	6/2,6	74/30,9
2.	Цикл професійної підготовки	64/26,7	102/42,4	166/69,1
Всього за весь термін навчання		132/55,0	108/45,0	240/100,0

**Перелік компонент освітньо-професійної програми**

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти спеціальності</b>			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
СК1.1	Іноземна мова за професійним спрямуванням, ч.1	3	залік
СК1.2	Історія державності і культури України	4	екзамен
СК1.3	Іноземна мова за професійним спрямуванням, ч.2	3	екзамен
СК1.4	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	екзамен
СК1.5	Філософія	3	екзамен
СК1.6	Підприємництво та менеджмент	3	залік
СК1.7	Вища математика ч.1	8	екзамен
СК1.8	Інженерна та комп'ютерна графіка	3	залік
СК1.9	Обчислювальна техніка та програмування	6	залік
СК1.10	Фізика ч.1	6	екзамен
СК1.11	Вища математика ч.2	4	екзамен
СК1.12	Іноземна мова за професійним спрямуванням, ч.3	3	екзамен
СК1.12	Фізика ч.2	6	екзамен
СК1.13	Вища математика ч.3	6	екзамен
СК1.15	Електротехніка в інформаційно-вимірювальних технологіях	7	екзамен
Всього за цикл		68	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.1	Програмування в інформаційно-вимірювальних технологіях	7	екзамен
СК2.2	Аналогова схемотехніка	7	екзамен
СК2.3	Інформаційно-вимірювальні технології, ч.1	6	екзамен
СК2.4	Мікропроцесори, ч.1	5	залік
СК2.5	Цифрова схемотехніка в ІВТ	4	екзамен
СК2.6	Інформаційно-вимірювальні технології, ч.2	5	екзамен

СК2.7	Мікропроцесори, ч.2	3	залік
СК2.8	Конструювання та виробництво мікропроцесорних засобів	6	екзамен
СК2.9	Основи охорони праці та безпека життєдіяльності	3	залік
СК.2.10	Конструювання та виробництво мікропроцесорних засобів, кп	3	залік
П1	Практика за темою бакалаврської кваліфік-ної роботи	4,5	залік
П2	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	9	
П3	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	1,5	залік
Всього за цикл		64	
<b>Всього за обов'язкові компоненти</b>		<b>132</b>	
<b>Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми</b>			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
Всього за цикл		6	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
<b>Вибіркові компоненти лінії 0100 Метрологія та вимірювальна техніка</b>			
ВС1.1	3D технології і конструюванні та виготовленні вузлів	3	екзамен
ВС1.2	Автоматизоване проектування засобів вимірювальної техніки	6	екзамен
ВС1.3	Методи та засоби вимірювань неелектричних величин, ч.1	6	екзамен
ВС1.4	Опрацювання результатів вимірювань	6	екзамен
ВС1.5	Електротехнічні матеріали	3	екзамен
ВС1.6	Аналогові та цифрові засоби вимірювань	4	екзамен
ВС1.7	Методи та засоби вимірювань неелектричних величин, ч.2	6	екзамен
ВС1.8	Мікроконтролери в інформаційно-вимірювальній техніці	6	екзамен
ВС1.9	Моделювання вимірювальних процесів на комп'ютерах	6	екзамен
ВС1.10	Інформаційно-вимірювальні системи	5	екзамен
ВС1.11	Комп'ютерне опрацювання вимірювальної інформації, ч.1	4	екзамен
ВС1.12	Методи та техніка опрацювання вимірювальних сигналів	6	екзамен
ВС1.13	Презентаційні навички	3	залік
ВС1.14	Вимірювання в екології	3	залік
ВС1.15	Основи термометрії	5	екзамен
ВС1.16	Інформаційно-вимірювальні комплекси	4	екзамен
ВС1.17	3D вимірювання	7	екзамен
ВС1.18	Метрологічна діяльність, стандартизація та сертифікація	4	залік
ВС1.19	Комп'ютерне опрацювання вимірювальної інформації, ч.2	4	залік
ВС1.20	Інформаційно-вимірювальні системи, кр	2	залік
ВС1.21	Основи термометрії, кп	3	залік
Всього		96	
<b>Вибіркові компоненти лінії 0200 Прецизійна мехатроніка</b>			
ВС2.1	Вступ у мехатроніку	3	залік
ВС2.2	Електронні пристрої мехатронних засобів	7	екзамен
ВС2.3	Комп'ютерне конструювання електронних пристроїв мехатронних засобів	3	екзамен
ВС2.4	Комп'ютерне конструювання механічних пристроїв мехатроніки, ч.1	5	екзамен
ВС2.5	Основи оптичної схемотехніки мехатронних засобів	5	екзамен
ВС2.6	Розрахунок механічних вузлів мехатронних засобів	5	залік
ВС2.7	Електромеханічні та оптикомеханічні вузли мехатроніки	5	екзамен
ВС2.8	Комп'ютерне конструювання механічних пристроїв мехатроніки, ч.2	3	залік
ВС2.9	Основи мехатроніки	5	екзамен
ВС2.10	Основи точності мехатронних засобів	3	залік
ВС2.11	Програмне забезпечення мехатронних засобів	6	екзамен

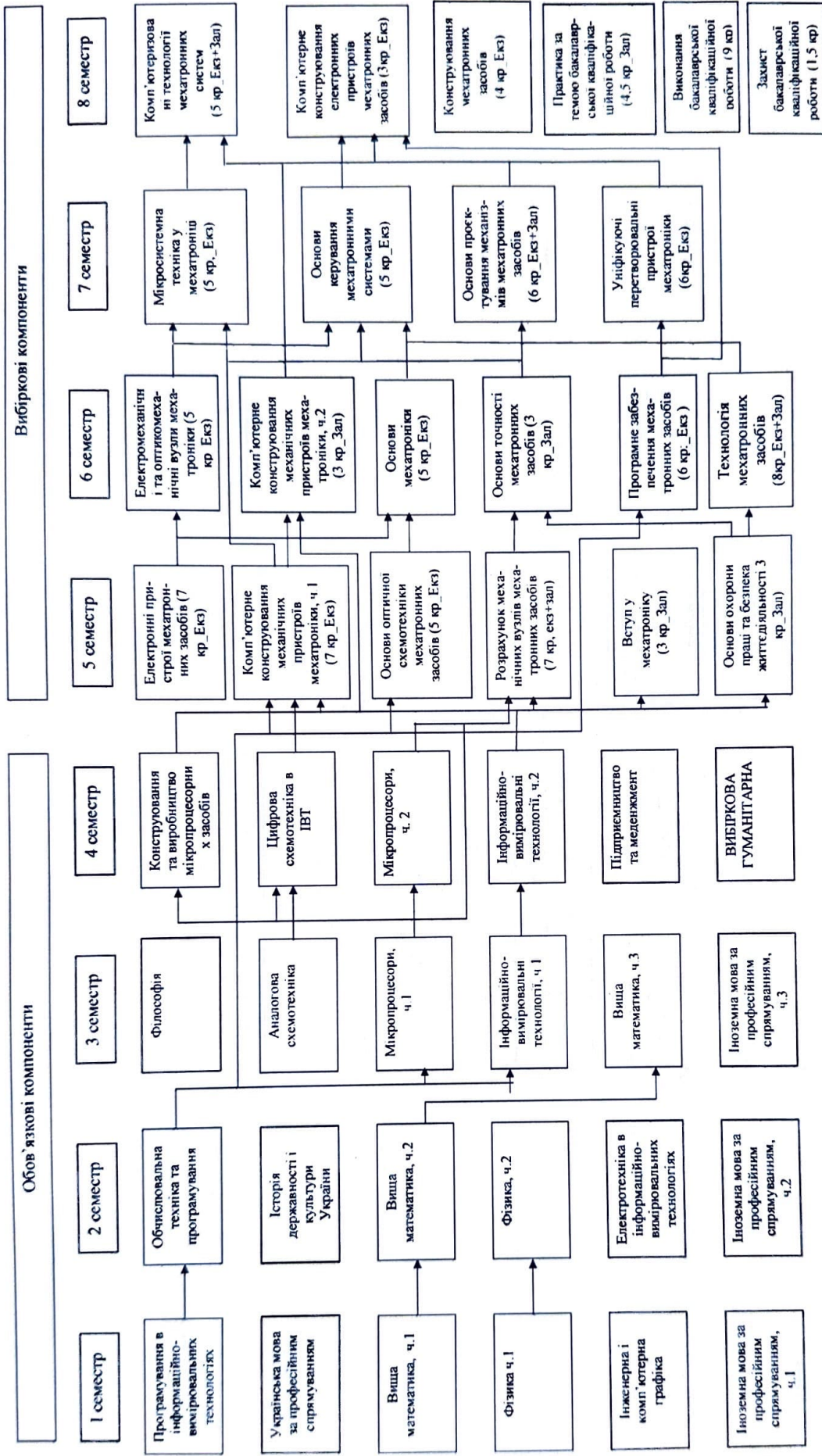


BC2.12	Технологія мехатронних засобів	6	екзамен
BC2.13	Мікросистемна техніка в мехатроніці	5	екзамен
BC2.14	Основи керування мехатронними системами	5	екзамен
BC2.15	Основи проектування механізмів мехатронних засобів	6	екзамен
BC2.16	Уніфікуючі перетворювальні пристрої мехатроніки	6	екзамен
BC2.17	Комп'ютеризовані технології мехатронних систем	5	екзамен
BC2.18	Конструювання мехатронних засобів	4	екзамен
BC2.19	Розрахунок механічних вузлів мехатронних засобів, кр	2	залік
BC2.20	Технологія мехатронних засобів, кр	2	залік
BC2.21	Основи проектування механізмів мехатронних засобів, кр	2	залік
BC2.22	Комп'ютеризовані технології мехатронних системам, кп	3	залік
Всього		96	
<b>Вибіркові компоненти лінії 0500 Інформаційні технології у приладобудуванні</b>			
BC5.1	3D моделювання деталей та вузлів, ч.1	5	екзамен
BC5.2	Вступ до інформаційних технологій в приладобудуванні	3	залік
BC5.3	Комп'ютерне моделювання електронних пристроїв інформаційних систем	3	екзамен
BC5.4	Оптоелектронні пристрої систем збирання даних	5	екзамен
BC5.5	Основні компоненти систем збирання даних	7	екзамен
BC5.6	Розрахунок механічних елементів інформаційних систем	5	екзамен
BC5.7	3D моделювання деталей та вузлів, ч.2	3	залік
BC5.8	Електромеханічні та оптикомеханічні вузли інформаційних систем	5	екзамен
BC5.9	Інформаційні технології автоматизованого виробництва	6	екзамен
BC5.10	Інформаційне забезпечення в приладобудуванні	6	екзамен
BC5.11	Інформаційні мережі в приладобудуванні	3	залік
BC5.12	Основи інформаційних технологій в приладобудуванні	5	екзамен
BC5.13	Елементи керування виконавчими пристроями	5	екзамен
BC5.14	Основи мікросистемної техніки	5	екзамен
BC5.15	Проектування віртуальних систем збирання даних	6	екзамен
BC5.16	Проектування механічних елементів систем комп'ютеризованого виробництва	6	екзамен
BC5.17	Комп'ютеризовані технології збирання даних	5	екзамен
BC5.18	Моделювання міцності, стійкості та динаміки механічних систем	4	екзамен
BC5.19	Розрахунок механічних елементів інформаційних систем, кр	2	залік
BC5.20	Інформаційні технології автоматизованого виробництва, кр	2	залік
BC5.21	Проектування механічних елементів систем комп'ютеризованого виробництва, кр	2	залік
BC5.22	Комп'ютеризовані технології збирання даних, кп	3	залік
Всього		96	
<b>Вибіркові компоненти лінії 0600 Якість, стандартизація та сертифікація</b>			
BC6.1	Інформаційні технології у випробувальних системах	6	екзамен
BC6.2	Кваліметрія	5	залік
BC6.3	Нормативно-технічне забезпечення митного контролю	4	залік
BC6.4	Єдність вимірювань у кібер-фізичних системах	4	залік
BC6.5	Стандартизація продукції та послуг	5	екзамен
BC6.6	Метрологічна діяльність та технічне регулювання	5	екзамен
BC6.7	Методи та засоби вимірювань, випробувань і контролю	7	екзамен
BC6.8	Опрацювання результатів вимірювань, випробувань та контролю	4	екзамен
BC6.9	Презентаційні навички (6 сем)	3	залік
BC6.10	Оцінювання відповідності продукції, послуг та персоналу	5	екзамен
BC6.11	Екологічний моніторинг та сертифікація	6	екзамен

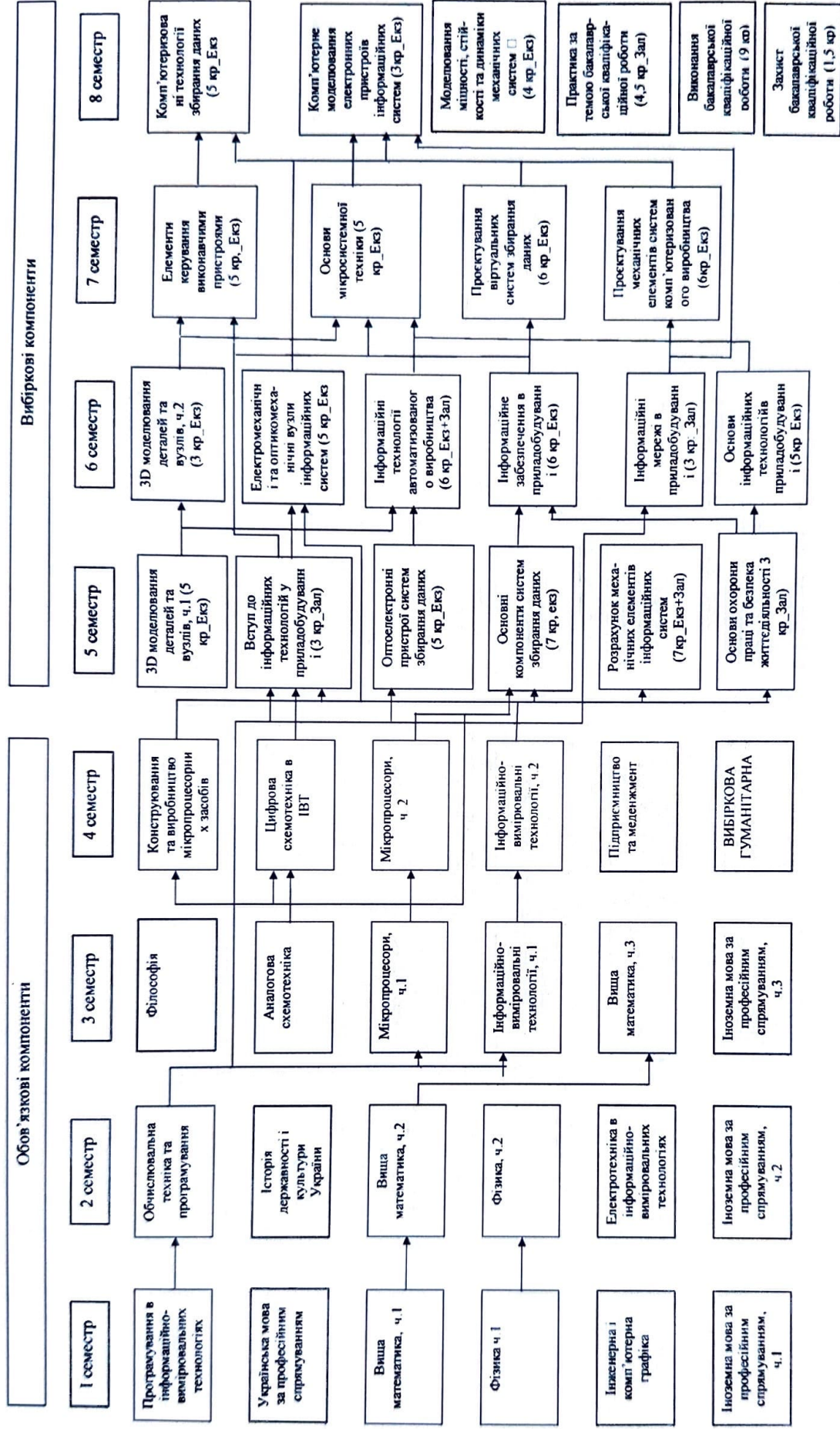
BC6.12	Комп'ютерні діагностичні системи	7	екзамен
BC6.13	Сенсори випробувальних систем (7 сем)	5	екзамен
BC6.14	Управління якістю	4	екзамен
BC6.15	Внутрішній та зовнішній аудит підприємства	5	залік
BC6.16	Типові технологічні об'єкти і процеси	5	екзамен
BC6.17	Методи і засоби контролю якості (8 сем)	4	залік
BC6.18	Нормативно-технічне забезпечення обліку енергоносіїв (8 сем)	6	екзамен
BC6.19	Інформаційні технології у випробувальних системах, кр	2	залік
BC6.20	Управління якістю, кр	2	залік
BC6.21	Оцінювання відповідності продукції, послуг та персоналу, кр	2	залік
Всього		96	
<b><i>Вибіркові компоненти лінії 0700: Інформаційно-вимірвальні технології у робототехніці</i></b>			
BC7.1	Актуатори та сенсори робототехніки	4	залік
BC7.2	Комп'ютерне моделювання та проектування електронних схем	6	екзамен
BC7.3	Комп'ютерне опрацювання інформації, ч.1	4	екзамен
BC7.4	Машинний інтелект в робототехніці, ч.1	5	екзамен
BC7.5	Опрацювання результатів вимірювань	6	екзамен
BC7.6	Проектування роботизованих систем	4	екзамен
BC7.7	Робототехніка, ч.1	6	екзамен
BC7.8	Веб-технології та бази даних	6	екзамен
BC7.9	Комп'ютерне опрацювання інформації, ч.2	4	залік
BC7.10	Машинний інтелект в робототехніці, ч.2	5	екзамен
BC7.11	Комп'ютерні мережі та протоколи передавання даних	5	екзамен
BC7.12	Методи та техніка опрацювання вимірвальних сигналів	6	залік
BC7.13	Робототехніка, ч.2	6	екзамен
BC7.14	Комп'ютерний зір	3	залік
BC7.15	Операційні системи	3	залік
BC7.16	Презентаційні навички	3	залік
BC7.17	Робототехніка, ч.3	4	екзамен
BC7.18	Теорія автоматичного керування в робототехніці (8 сем),	6	екзамен
BC7.19	Кібербезпека та захист інформації	5	екзамен
BC7.20	Робототехніка, кр	2	залік
BC7.21	Робототехніка, кп	3	залік
Всього		96	
Всього за весь цикл професійної підготовки		96	
<b>Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм</b>			
Всього		6	
За весь цикл професійної підготовки		102	
<b>Всього за вибіркові компоненти</b>		<b>108</b>	
<b>Всього за освітньо-професійну програму</b>		<b>240</b>	



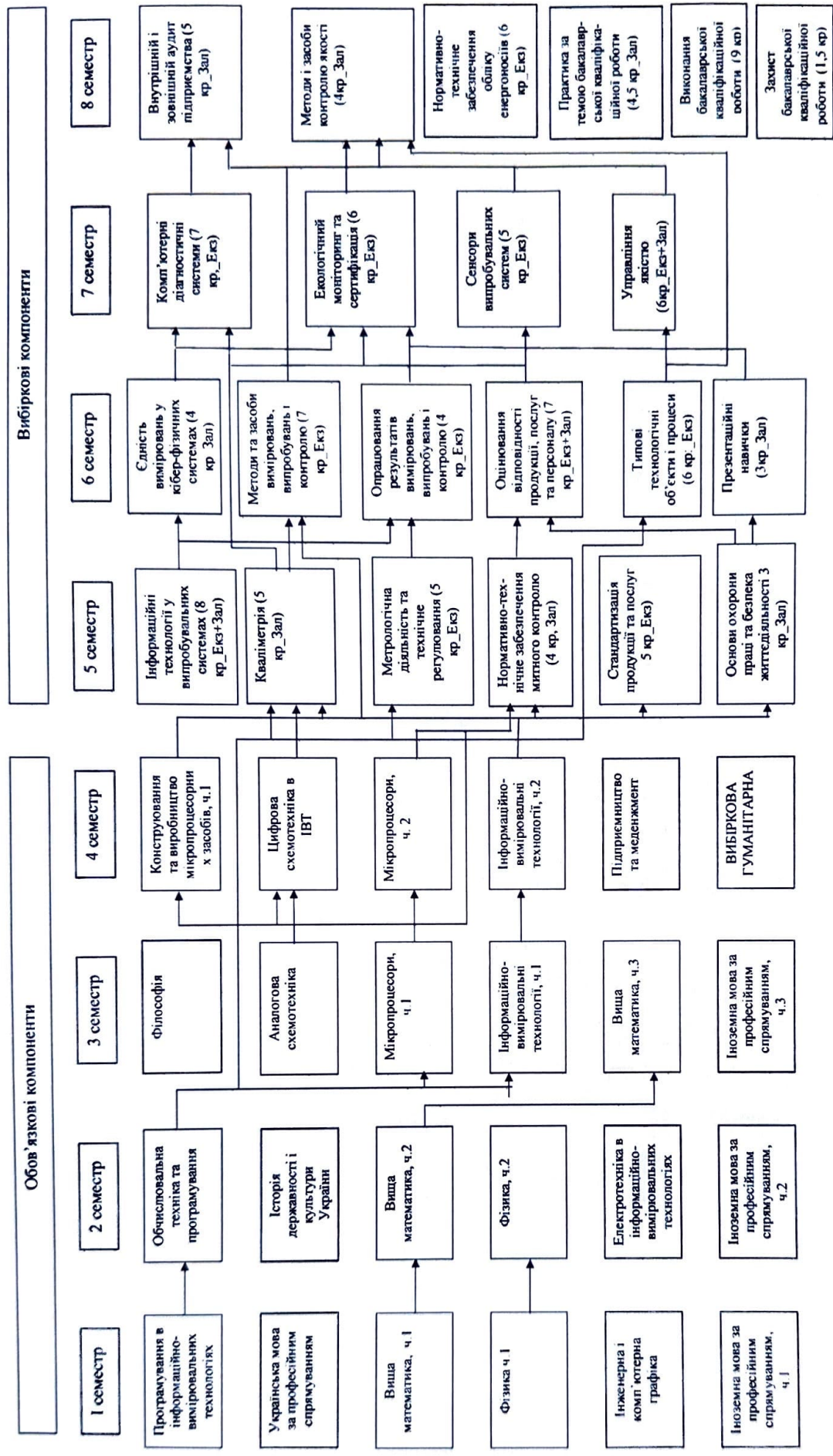
4. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» професійної лінії 0200 «Прецизійна мехатроніка»



5. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» професійної лінії 0500 «Інформаційні технології в приладобудуванні»



6. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми « Метрологія та інформаційно-вимірвальні технології» професійної лінії 0600 «Якість, стандартизація та сертифікація»





## 8. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форма 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, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інженерії.</p> <p>У кваліфікаційній роботі не може бути плагіату, фальсифікації та списування.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті Національного університету «Львівська політехніка», Інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології.</p>











9.4. Вибіркові компоненти професійної лінії 0600 «Якість, стандартизація та сертифікація»

	BC5.1	BC5.2	BC5.3	BC5.4	BC5.5	BC5.6	BC5.7	BC5.8	BC5.9	BC5.10	BC5.11	BC5.12	BC5.13	BC5.14	BC5.15	BC5.16	BC5.17	BC5.18	BC5.19	BC5.20	BC5.21
CnK1	•																				
CnK2																					
CnK3	•																				
CnK4		•																			
CnK5																					
CnK6		•			•																
CnK7																					
CnK8			•																		
CnK9		•																			
CnK10		•		•																	
ФКС6.1	•																		•		
ФКС6.2		•																			
ФКС6.3			•																		
ФКС6.4				•																	
ФКС6.5					•																
ФКС6.6						•															
ФКС6.7							•														
ФКС6.8								•													
ФКС6.9									•												
ФКС6.10										•										•	
ФКС6.11		•																			
ФКС6.12											•										
ФКС6.13												•									
ФКС6.14													•								
ФКС6.15														•							
ФКС6.16															•						
ФКС6.17																•					
ФКС6.18																	•				















