

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ»

Першого рівня вищої освіти

за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»
галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

Затверджено ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Голова вченої ради

 Андрій КРИСОВАТИЙ

(протокол № 9 від 15 сервня 2022 р.)



Освітня програма вводиться в дію з вересня 2022 р.

Ректор  Андрій КРИСОВАТИЙ

(наказ № 216 від «20» сервня 2022 р.)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

«ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ»

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»
галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

Перший проректор

Микола ШИНКАРИК

*Директор навчально-наукового центру
моніторингу якості освіти та
методичної роботи*

Сергій ШАНДРУК

*Декан факультету комп'ютерних
інформаційних технологій*

Микола ДИВАК

Голова ГЗС

Андрій СЕГІН

Гарант ОП

Богдан Масляк

Завідувач кафедри

Андрій СЕГІН

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

1. Сегін Андрій Ігорович – к.т.н., доцент, завідувач кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем;
2. Масляк Богдан Олексійович к.т.н., – доцент, доцент кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем;
3. Возна Наталія Ярославівна – д.т.н., доцент, доцент кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем;
4. Пітух Ігор Романович – к.т.н., доцент, доцент кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем;
5. Заставний Олег Михайлович – к.т.н., старший викладач кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем;
6. Гуменний Петро Володимирович – к.т.н., старший викладач кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем.
7. Албанський Іван Богданович – к.т.н., старший викладач кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем.

Відгуки на освітньо-професійну програму:

1. Скалецький Олег Володимирович – ТОВ «Інтелдім».
2. Кочан Орест Володимирович – д. т. н., доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій НУ «Львівська політехніка»
3. Бауман Наталія Павлівна – ТОВ "Інститут мікропроцесорних систем керування об'єктами електроенергетики".

Рецензії на освітньо-професійну програму:

1. Баран Ігор Олегович – к.т.н.. доцент, декан факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.
2. Рафалюк Олександр Олексійович – ТОВ «Тернопільське конструкторське бюро радіозв'язку «Стріла»».

1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 152 " Технології інтернету речей "

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Західноукраїнський національний університет, Факультет комп'ютерних інформаційних технологій, Кафедра спеціалізованих комп'ютерних систем.
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	бакалавр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки за спеціалізацією технологій інтернету речей
Офіційна назва освітньої програми	“ Технології інтернету речей ”
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Впровадження в 2021 році
Цикл/рівень	Перший (бакалаврський) рівень / FQ-ЕНЕА – перший цикл, EQF LLL – 6 рівень, НРК – 7 рівень
Передумови	Повна загальна середня освіта
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	2024 р.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://www.wunu.edu.ua
2 – Мета освітньої програми	
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, а також застосування сучасних інтернет технологій для побудови масштабних цифрових середовищ з елементами штучного інтелекту в різних сферах діяльності.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Опис предметної області	<p><i>Об'єкт:</i> технічне, програмне, математичне, інформаційне забезпечення інформаційно-вимірювальної техніки, принципи побудови засобів вимірювальної техніки та їх використання, принципи і методи відтворення еталонних величин, стандартних зразків.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> 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.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області.</i> Поняття та принципи метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, побудова засобів вимірювальної техніки, метрологічна діяльність.</p> <p><i>Методи, методики та технології.</i> Методи вимірювань, способи їх побудови, інформаційні технології при створенні програмного забезпечення засобів вимірювань та програмного забезпечення</p>

	<p>для опрацювання результатів вимірювань.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> сучасні засоби вимірювальної техніки, інструменти та обладнання для виготовлення і налаштування засобів вимірювальної техніки, при проведенні їх випробувань і лабораторних досліджень та при виконанні робіт, пов'язаних з метрологічною діяльністю.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма з технологій інтернету речей.
Основний фокус освітньої програми	Здобуття вищої освіти в галузі 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка». Ключові слова: метрологія, вимірювання, інтернет речей, комунікаційні мережі.
Особливості програми	Створення програмно-апаратної мережі збору, обробки та передачі даних між фізичними об'єктами (речами) на основі застосування засобів вимірювання та технологій забезпечення взаємодії (інтернет) між ними або зовнішнім середовищем з метою автоматизації процесів взаємного функціонування. Високий рівень практичної підготовки фахівців забезпечується розвиненою міжнародною співпрацею в науковій і освітній сферах, наявністю спеціалізованих лабораторій.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Фахівець може займати первинні посади (за ДК 003:2010): 311 Технічний фахівець в галузі метрології 3114 Технічний фахівець в галузі електроніки та телекомунікацій 312 Технічні фахівці в галузі обчислювальної техніки 3121 Техніки-програмісти 3123 Контролери та регулювальники промислових роботів International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08): 2433
Подальше навчання	Можливість здобуття освіти на другому (магістерському) рівні
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентсько-центроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, кредитно-трансферна система організації навчання, електронне навчання в системі Moodle, навчання на основі досліджень. навчання через лабораторну практику, дослідницької роботи з використанням елементів дистанційного навчання, розв'язування прикладних задач, виконання проектів, навчальних та виробничих практик, курсових робіт та кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Модульний контроль, заліки, усні екзамени, тести, поточне опитування, комплексні практичні індивідуальні завдання, тренінги, міждисциплінарна курсова робота, звіт про проходження переддипломної практики, кваліфікаційна робота.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	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 в системах та технологіях інтернету речей.

<p>Загальні компетентності</p>	<p>K01. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.</p> <p>K02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>K03. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>K06. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p>K08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>K09. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>K10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>K11. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні;</p> <p>K12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p>
<p>Фахові компетентності спеціальності</p>	<p>K13. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.</p> <p>K14. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.</p> <p>K15. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки.</p> <p>K16. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.</p> <p>K17. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.</p> <p>K18. Здатність виконувати технічні операції при випробуванні, повірці, калібруванні та інших операціях метрологічної діяльності.</p> <p>K19. Здатність до забезпечення метрологічного супроводу технологічних процесів та сертифікаційних випробувань.</p> <p>K20. Здатність здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної простежуваності, правильності, повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами.</p> <p>K21. Здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах.</p>

	<p>K22. Здатність розробляти нормативну та методичну базу для забезпечення якості та технічного регулювання та розробляти науково-технічні засади систем управління якістю та сертифікаційних випробувань.</p> <p>K23. Здатність розробляти програмне забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.</p> <p>K24. Здатність використовувати телекомунікаційні системи та технології для обміну даними між фізичними об'єктами.</p> <p>K25. Здатність застосовувати інтернет-сервіси IoT для розподіленої обробки даних та автоматизації процесів управління.</p>
7 – Програмні результати навчання	
	<p>ПР01. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.</p> <p>ПР02. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.</p> <p>ПР03. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ.</p> <p>ПР04. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.</p> <p>ПР05. Вміти використовувати принципи і методи відтворення еталонних величин при побудові еталонних засобів вимірювальної техніки (стандартних зразків, еталонних перетворювачів, еталонних засобів вимірювання).</p> <p>ПР06. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.</p> <p>ПР07. Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірювальних задач.</p> <p>ПР08. Вміти організувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування.</p> <p>ПР09. Розуміти застосовувані методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання.</p> <p>ПР10. Вміти встановлювати раціональну номенклатуру метрологічних характеристик засобів вимірювання для отримання результатів вимірювання з заданою точністю.</p> <p>ПР11. Знати стандарти з метрології, засобів вимірювальної техніки та метрологічного забезпечення якості продукції.</p> <p>ПР12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.</p> <p>ПР13. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.</p> <p>ПР14. Вміти організувати процедуру вимірювання, калібрування, випробувань при роботі в групі або окремо.</p> <p>ПР15. Знати та розуміти предметну область, її історію та місце в</p>

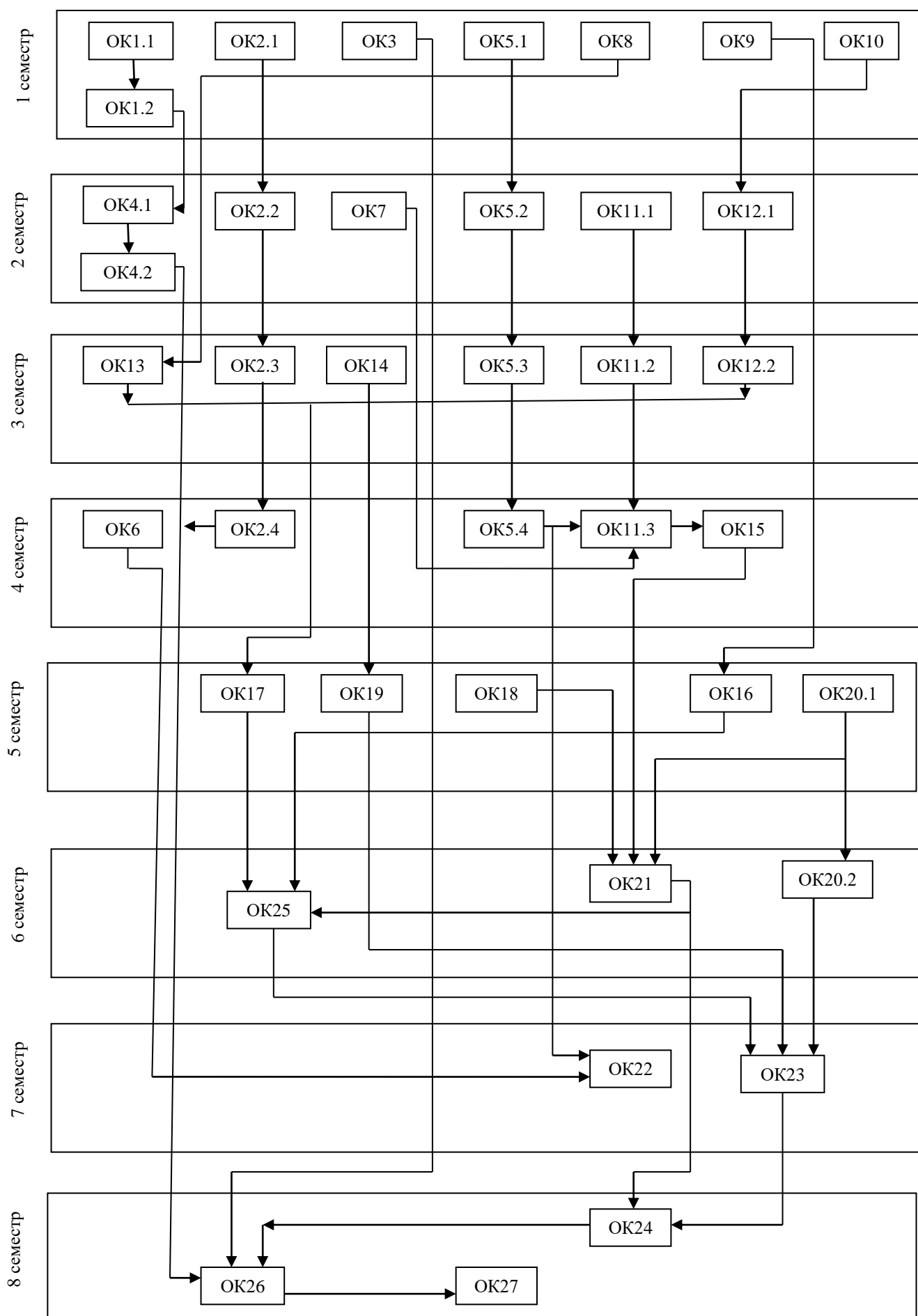
	<p>сталому розвитку техніки і технологій, у загальній системі знань про природу і суспільство.</p> <p>ПР16. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p>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.</p> <p>ПР18. Вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти науково-технічну документацію державної метрологічної системи України, міжнародні та міждержавні рекомендації та настанови за спеціальністю.</p> <p>ПР18. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти апаратне забезпечення систем інтернету речей на основі використання мікроконтролерів та комп'ютерних платформ.</p> <p>ПР19. Вміти розробляти прикладне програмне забезпечення систем інтернету речей із застосування хмарних та інших технологій для розподіленої обробки вимірювальної інформації.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Всі науково-педагогічні працівники, залучені до реалізації освітньо-професійної програми мають науковий ступінь і/або вчене звання та підтверджений рівень наукової і професійної активності, що відповідає вимогам ліцензійних умов. До освітнього процесу можуть залучатися фахівці з іноземних країн.
Матеріально-технічне забезпечення	Освітній процес здійснюється в спеціально обладнаних аудиторіях і лабораторіях, які відповідають санітарно-технічним нормам і оснащених сучасним навчальним обладнанням, мультимедійною, комп'ютерною технікою та спеціалізованим програмним забезпеченням, з можливістю постійного доступу до мережі Internet та внутрішньої мережі ЗУНУ. Комп'ютерна лабораторія обладнана наступним устаткуванням: проектор мультимедійний BenQ TH671ST (1 шт.); комп'ютери на базі процесора Intel Core i3-540, (10 шт): системний блок Precsion T3500 Westmere. N-serie; монітор Dell E2211H 21.5in.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Онлайн-бібліотека, електронні навчально-методичні комплекси дисциплін, робочі програми дисциплін, методичні рекомендації та вказівки до вивчення дисциплін, написання міждисциплінарної курсової роботи, проходження практики і написання випускної кваліфікаційної роботи. Офіційний веб-сайт https://www.wunu.edu.ua/ містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Відповідно до угод ЗУНУ.
Міжнародна кредитна мобільність	Відповідно до угод ЗУНУ та угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ K1)
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Відповідно до нормативно-правових документів.

2. Перелік компонент освітньо-професійної/наукової програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК 1	Українознавство	8	залік, екзамен
ОК 2	Іноземна мова	6	залік, екзамен
ОК 3	Охорона праці та навколишнього середовища	4	екзамен
ОК 4	Філософія та політологія	8	залік, екзамен
ОК 5	Вища математика	14	залік, екзамен
ОК 6	Теорія ймовірності та математична статистика	5	екзамен
ОК 7	Дискретна математика	5	екзамен
ОК 8	Фізика	5	екзамен
ОК 9	Основи програмування	5	екзамен
ОК10	Цифрова електроніка	13	залік, екзамен
ОК 11	Методи та засоби вимірювань	15	залік, екзамен, курсовий проект
ОК 12	Технологія створення засобів вимірювання	6	екзамен
ОК 13	Аналіз похибок та діагностика комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем	5	залік
ОК 14	Технічні засоби автоматизації	5	залік
ОК 15	Проектування комп'ютерних систем управління	5	екзамен
ОК 16	Технологічне забезпечення виробницт	5	екзамен
ОК 17	Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці	5	екзамен
ОК 18	Методи контролю та технічної діагностики	5	екзамен
ОК 19	Програмні засоби автоматизації	10	залік, екзамен, курсовий проект
ОК 20	Проектування мікропроцесорних систем	5	екзамен
ОК 21	Вимірювальні прилади	5	екзамен
ОК 22	Інженерна та комп'ютерна графіка	5	залік
ОК 23	Методи та засоби вимірювання	5	екзамен
ОК 24	Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація	5	екзамен
ОК 25	Проектно-технологічна практика	6	залік
ОК 26	Переддипломна практика	9	захист
ОК 27	Кваліфікаційна робота	6	захист
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		180	
Вибіркові компоненти ОП *			
ВБ 1-12		60	–
Загальний обсяг вибірових компонент:		60	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

2.2. Структурно-логічна схема ОП



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи)
Вимоги до кваліфікаційної роботи	<p>Кваліфікаційна робота передбачає розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми, із застосуванням теорій та методів спеціальності, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його структурного підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.</p>

4. Матриця відповідності визначених ОПШ результатів навчання та компетентностей

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15	ОК 16	ОК 17	ОК 18	ОК 19	ОК 20	ОК 21	ОК 22	ОК 23	ОК 24	ОК 25	ОК 26	ОК 27
К 01	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
К 02	+			+																					+	+	+
К 03		+																									
К 04	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
К 05	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
К 06			+																						+	+	+
К 07			+																								
К 08	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
К 09	+		+	+																							
К 10														+								+			+	+	+
К 11	+			+																					+	+	+
К 12	+			+				+		+		+							+		+				+		+
К 13												+						+				+			+		+
К 14											+	+	+										+	+	+		+
К 15											+	+	+		+		+									+	+
К 16															+			+								+	+
К 17												+					+			+							+
К 18												+		+								+				+	+
К 19														+												+	+
К 20												+	+	+													+
К 21											+	+	+				+	+									+
К 22										+				+						+				+			+
К 23									+						+	+			+								+
К 24											+				+				+				+				+
К 25																			+		+		+				+

**5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН)
відповідними компонентами освітньої програми**

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15	ОК 16	ОК 17	ОК 18	ОК 19	ОК 20	ОК 21	ОК 22	ОК 23	ОК 24	ОК 25	ОК 26	ОК 27
ПР 01							+	+			+	+	+	+			+					+					+
ПР 02					+	+						+						+				+		+		+	+
ПР 03														+					+						+	+	+
ПР 04												+					+			+					+	+	+
ПР 05												+	+	+											+	+	+
ПР 06									+						+	+		+							+	+	+
ПР 07											+	+	+		+							+	+	+	+	+	+
ПР 08												+		+			+								+	+	+
ПР 09												+										+				+	+
ПР 10												+	+				+									+	+
ПР 11														+								+			+	+	+
ПР 12												+							+	+					+	+	+
ПР 13										+	+				+			+							+	+	+
ПР 14												+		+						+						+	+
ПР15				+										+													
ПР16			+																								
ПР17				+																							
ПР18												+	+		+				+				+				
ПР19																+			+		+		+	+			