

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Назва вищого навчального закладу

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

**«КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ТА
КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ»**

(назва програми)

(редакція від «15» квітня 2021 р., затверджена рішенням Вченої .
ради Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича)
(Науково-методичної ради або Вченої ради – необхідне вказати)

Другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 123–Комп'ютерна інженерія

галузі знань 12–Інформаційні технології

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ*

**Голова вченої ради**
/Роман ПЕТРИШИН /
(протокол № 6 від "31" травня 2021 р.)

Введено в дію наказом

від "29" червня 2021 р. за № 243

Чернівці

2021 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

змін до освітньо-наукової програми

«КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ТА КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ» (найменування програми)

" РОЗРОБЛЕНО "

Робочою групою спеціальності
123 – «Комп'ютерна інженерія»

Гарант ОП

 Георгій ВОРОБЕЦЬ

« 15 » квітня 2021 р.

" УХВАЛЕНО "

на засіданні кафедри
комп'ютерних систем та мереж

ЧНУ ім. Юрія Федьковича

Протокол № 10

від « 15 » квітня 2021 р.

Зав. кафедрою  Георгій ВОРОБЕЦЬ

" СХВАЛЕНО "

Вченою радою навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 5

від « 16 » квітня 2021 р.

Голова Вченої ради навчально-наукового
інституту

 Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ

" ПОГОДЖЕНО "

Начальник навчального відділу
ЧНУ ім. Юрія Федьковича

 Ярослав ГАРАБАЖІВ


від « 16 » квітня 2021 р.

" РЕКОМЕНДОВАНО "

Комісія Вченої ради з науково-методичної
роботи ЧНУ імені Юрія Федьковича

Протокол № 16 від « 31 » травня 2021 р.

Голова комісії Вченої ради

 Ольга МАРТИНЮК

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма (ОНП) розроблена у відповідності до стандарту вищої освіти України: другого (магістерського) рівня, галузі знань 12 – Інформаційні технології, спеціальності 123 – Комп’ютерна інженерія (Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 18.03.2021 № 330). ОПП розроблено проектною групою (додаток А) у складі:

1. **ВОРОБЕЦЬ Георгій Іванович** – керівник проектної групи, має стаж науково-педагогічної роботи – 36 років, *кандидат фіз.-мат. наук, спеціальність – 01.04.10 „ Фізика напівпровідників та діелектриків ” (105 – “Прикладна фізика та наноматеріали”)*; доцент; завідувач кафедри комп’ютерних систем та мереж Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, **гарант програми**.
2. **БАЛОВСЯК Сергій Васильович** – член проектної групи, має стаж науково-педагогічної роботи – 19 років; *доктор технічних наук, спеціальність – 05.13.05 „Комп’ютерні системи та компоненти”*; доцент; доцент кафедри комп’ютерних систем та мереж Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.
3. **ОЛАР Оксана Яремівна** – член проектної групи, має стаж науково-педагогічної роботи – 20 років; *кандидат технічних наук, спеціальність – 05.13.05 „Комп’ютерні системи та компоненти”*; доцент; доцент кафедри комп’ютерних систем та мереж Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.
4. **ШКУРЕЙ Михайло Радувич** – член проектної групи, представник роботодавців, директор ТОВ YuKon Software, м. Чернівці.
5. **ЯКОВЕНКО Олександра Олександрівна** – член проектної групи, представник студентських організацій, студентка 1-го курсу магістратури за спеціальністю 123 Комп’ютерна інженерія кафедри комп’ютерних систем та мереж Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.
6. **ЯКОВЛЄВА Інна Дмитрівна** – член проектної групи, має стаж науково-педагогічної роботи – 19 років; *кандидат технічних наук, спеціальність – 05.13.05 „Комп’ютерні системи та компоненти”*; доцент; доцент кафедри комп’ютерних систем та мереж Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

Рецензенти

Представники академічної спільноти

Казимир Володимир Вікторович – доктор технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, професор кафедри інформаційних та комп'ютерних систем Національного університету «Чернігівська політехніка»

Опанасенко Володимир Миколайович – доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України, провідний науковий співробітник відділу мікропроцесорної техніки Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України

Ситніков Валерій Степанович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних систем Національного університету «Одеська політехніка»

Зовнішні стейкхолдери

Галін Юрій Олександрович – директор ІТ-компанії «Brilliant IT», випускник кафедри комп'ютерних систем та мереж ЧНУ.

Шабашкевич Борис Григорович – кандидат технічних наук, директор Науково-виробничої фірми «Тензор».

Зобувачі освітнього ступеня магістр за ОНП «Комп'ютерна інженерія технологій інтернету речей та кіберфізичних систем»

Довганюк Олексій – магістрант 2-го року навчання,

Данилюк Максим Ігорович – магістрант 1-го року навчання.

Враховано зауваження та пропозиції:

- здобувачів вищої освіти та стейкхолдерів за результатами громадського обговорення;
- науково-педагогічних працівників кафедри комп'ютерних систем та мереж;
- здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітніми програмами спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія;
- фахівців навчального відділу Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича;
- фахівців у галузі інформаційних систем і технологій.

ЗМІСТ

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ	7
1.1. Загальна інформація	7
1.2. Мета освітньо - наукової програми	8
1.3. Характеристика освітньо-наукової програми	8
1.4. Працевлаштування випускників	11
1.5. Викладання та оцінювання	12
1.6. Перелік компетентностей випускника	12
1.7. Програмні результати навчання	14
1.8. Ресурсне забезпечення реалізації програми	15
1.9. Академічна мобільність	18
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ	19
2.1. Перелік компонент освітньо-наукової програми	19
2.2. Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми.....	21
2.3. Практична підготовка	22
3. ФОРМИ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	22
4. МАТРИЦІ ВІДПОВІДНОСТІ	23
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	28
ДОДАТКИ	30
Додаток А. Інформація про членів проектної групи	30

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

ВЗ – вибірковий компонент із дисциплін загальної підготовки.

ВК – вибірковий компонент освітньо-наукової програми.

ВО – вища освіта

ВП – вибірковий компонент із дисциплін професійної підготовки.

ЄКТС – Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система.

ЗВО – заклад вищої освіти.

ЗК – загальні компетентності.

ІТ – інформаційні технології.

КСМ – кафедра комп'ютерних систем та мереж.

НДРС – науково-дослідна робота студентів.

ННІФТКН – навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук.

НРК – Національна Рамка Кваліфікацій.

ОК – обов'язковий компонент освітньо-наукової програми.

ОП – освітня програма.

ОНП – освітньо-наукова програма.

РН – результати навчання (програмні).

СК – спеціальні (фахові, предметні) компетентності.

ЧНУ – Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

1.1. Загальна інформація

Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича (ЧНУ), Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук (ННІФТКН), кафедра комп'ютерних систем та мереж (КСМ)
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти (ВО) – Магістр. Освітня кваліфікація – Магістр з комп'ютерної інженерії
Форми здобуття освіти	Денна
Офіційна назва освітньої програми	Комп'ютерна інженерія технологій інтернету речей та кіберфізичних систем
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців.
Наявність акредитації	Міністерство освіти і науки України. Акредитаційна комісія України (рішення від 31.01.2013 р., протокол № 101). Сертифікат про акредитацію – серія НД № 2523521 від 12.02.2013 р. Термін дії сертифікату до 1 липня 2023 року (на підставі наказу МОН України від 08.02.2013 № 300л).
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень FQ-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня вищої освіти «бакалавр» за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія; для осіб, що здобули попередній ступінь ВО (бакалаврський або магістерський) за іншими спеціальностями передбачено перевірку набуття особою компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом ВО зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» для першого (бакалаврського) рівня ВО.
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії ОП	до 1 липня 2023 р.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://csn.chnu.edu.ua/about-us/ok-rivni/ https://csn.chnu.edu.ua/spetsialnist-123-komp-yuterna-inzheneriya-onp-komp-yuterna-inzheneriya-tehnologij-internetu-rechej-ta-kiberfizychnyh-system-magistratura-2-r/

1.2 Мета освітньо-наукової програми

Мета освітньо-наукової програми (ОНП) полягає у фундаментальній, системній та комплексній підготовці фахівців у галузі комп'ютерної інженерії, зокрема, спеціалізованих проблемно-орієнтованих комп'ютерних систем та мереж, здатних розв'язувати складні новітні задачі, які пов'язані з проектуванням, розробленням, забезпеченням якості та супроводженням апаратно-програмного забезпечення комп'ютерних систем і мереж, здійснювати інноваційну та науково-дослідну професійну діяльність щодо практичного застосування сучасних технологій інтернету речей і кіберфізичних систем, реконфігурованих і високопродуктивних комп'ютерних засобів, а також – у підготовці здобувачів вищої освіти до подальшого навчання в аспірантурі.

Мета освітньо-наукової програми відповідає стратегії розвитку Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку, а також концепції розвитку спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія в ЧНУ.

1.3 Характеристика освітньо-наукової програми

Предметна область (об'єкти, цілі навчання, теоретичний зміст, методи, методики та технології, інструменти та обладнання)	Об'єктами професійної діяльності магістрів є: - програмно-технічні засоби комп'ютерів та комп'ютерних систем, локальних, глобальних комп'ютерних мереж та мережі Інтернет, кіберфізичних систем, Інтернету речей, ІТ-інфраструктур, інтерфейси та протоколи взаємодії їх компонентів. - процеси, технології, методи, способи, інструментальні засоби та системи для дослідження, автоматизованого та автоматичного проектування; налагодження, виробництва й експлуатації програмно-технічних засобів, проектна документація, стандарти, процедури та засоби підтримки керування їх життєвим циклом. - способи подання, отримання, зберігання, передавання, опрацювання та захисту інформації в комп'ютері, математичні моделі обчислювальних процесів, технології виконання обчислень, в тому числі високопродуктивних, паралельних, розподілених, мобільних, веб-базованих та хмарних, зелених (енергоефективних), безпечних, автономних, адаптивних, інтелектуальних, розумних тощо, архітектура та організація функціонування відповідних програмно-технічних засобів. Цілями навчання є підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні новітні задачі дослідницького та інноваційного характеру в сфері комп'ютерної інженерії, проводити науково-дослідну професійну діяльність щодо практичного застосування сучасних технологій інтернету речей і кіберфізичних систем, реконфігурованих і високопродуктивних комп'ютерних засобів.
---	--

	<p>Теоретичний зміст предметної області становлять поняття, концепції, принципи дослідження, проектування, виробництва, використання та обслуговування комп'ютерів та комп'ютерних систем, комп'ютерних мереж, кіберфізичних систем, Інтернету речей, IT-інфраструктур.</p> <p>Методи, методики та технології: методи дослідження процесів в комп'ютерних системах та мережах, методи автоматизованого проектування та виробництва програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж, та їх компонентів, методи математичного та комп'ютерного моделювання, інформаційні технології, технології програмування.</p> <p>Інструменти та обладнання: програмне забезпечення, інструментальні засоби і комп'ютерна техніка, контрольовимірвальні прилади, програмно-технічні засоби автоматизації та системи автоматизації проектування, виробництва, експлуатації, контролю, моніторингу, мережні, мобільні, хмарні технології тощо.</p>
<p>Академічні права випускників</p>	<p>Випускники мають право продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти «доктор філософії» та набувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.</p>
<p>Орієнтація освітньої програми</p>	<p>ОНП підготовки магістра з комп'ютерної інженерії технологій інтернету речей та кіберфізичних систем орієнтована на поглиблене вивчення широкого кола теоретичних питань предметної області: концепції, принципи, методи, програмно-технічні засоби та технології створення, використання та обслуговування спеціалізованих комп'ютерних систем та мереж, засобів IoT і КФС, вбудованих і розподілених обчислень підвищеної складності. Здобувач вищої освіти для застосування на практиці має оволодіти методами автоматизованого проектування програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та їх компонентів, методи математичного та комп'ютерного моделювання, технології розробки спеціалізованого програмного забезпечення, технології мережних, мобільних та хмарних обчислень, а також сучасними методами і засобами автоматизованого синтезу і проектування спеціалізованих комп'ютерних систем і мереж, основи наукових досліджень в комп'ютерній інженерії.</p>
<p>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</p>	<p>Підготовка висококваліфікованих конкурентноспроможних фахівців, набуття ними фундаментальних знань, спеціальної проблемно-орієнтованої підготовки з технологій IoT і КФС та практичних навичок для ефективного вирішення теоретичних і прикладних проблем комп'ютерної інженерії з використанням відповідних апаратно-програмних засобів, а також їх застосування для потреб різних галузей знань та виробництва.</p>

	<p>Ключові слова: автоматизоване проектування, високопродуктивні обчислення, машинне навчання, моделювання систем, обробка великих масивів даних, захист інформації, Інтернет речей, кібербезпека, кіберфізичні системи, комп'ютерна інженерія, комп'ютерні мережі, мережні інформаційні технології, комп'ютерні системи, мобільні і вбудовані системи, операційні системи, паралельне програмування, реконфігуровні архітектури, системне програмування, хмарні обчислення, штучний інтелект.</p>
<p>Особливості програми</p>	<p>1. Перевагою програми є її орієнтація на комплексний підхід до вивчення новітніх технологій програмування апаратних засобів комп'ютерних систем і мереж, зокрема систем з реконфігуровною архітектурою, що дозволяє готувати фахівців, здатних вирішувати спеціалізовані проблемно-орієнтовані задачі з використанням апаратно-програмної обробки даних, засобів штучного інтелекту, Інтернету речей та кіберфізичних систем. Опанування здобувачами ВО сучасних апаратних засобів, наприклад, мікроконтролерів, мікрокомп'ютерів, програмованих логічних інтегральних схем, багатоядерних і багатопроцесорних обчислювальних систем дозволяє здобувачам стати конкурентоспроможними на ринку праці при вирішенні прикладних задач, актуальних для промислових підприємств та ІТ-компаній Чернівецької області, західного регіону України та України загалом, і за кордоном.</p> <p>2. Організація освітнього процесу на основі методів проблемно-розвиваючого навчання, а також на основі дослідницького та програмованого методів, підтримки командної роботи та старт-ап проектів орієнтованих на перспективні напрямки розвитку інформаційних технологій та сучасних комп'ютерних засобів, систем і мереж.</p> <p>3. Рівень підготовки фахівців забезпечується міжнародною співпрацею в науковій та освітній сферах, наявністю фахово-орієнтованих спеціалізованих лабораторій з сучасним обладнанням.</p>
<p>Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти</p>	<p>Обсяг освітньо-наукової програми магістра становить 120 кредитів ЄКТС.</p> <p>Для практики має бути відведено не менш 10 кредитів ЄКТС. Заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати кредити ЄКТС, отримані за попередньою освітньою програмою підготовки магістра (спеціаліста) за іншою спеціальністю. Максимальний обсяг кредитів ЄКТС, що може бути перезарахований, не має перевищувати 25 % від загального обсягу освітньої програми</p>

1.4 Працевлаштування випускників

<p>Придатність до працевлаштування</p>	<p>Випускники можуть працювати на посадах, пов'язаних з проектною, виробничою, технологічною, управлінською, науково-дослідною, інноваційною, експертною та консультативною діяльністю у сфері комп'ютерної інженерії за професіями згідно Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 213 Професіонали в галузі обчислень (комп'ютеризації). • 2131 Професіонали в галузі обчислювальних систем. • 2131.1 Наукові співробітники (обчислювальні системи). • 2131.2 Розробники обчислювальних систем; Адміністратор системи, Інженер з комп'ютерних систем, Інженер з програмного забезпечення комп'ютерів. • 2132 Професіонали в галузі програмування. • 2132.1 Наукові співробітники (програмування) • 2132.2 Розробники комп'ютерних програм; Інженер-програміст, Програміст (бази даних), Програміст прикладний. • 2139 Професіонали в інших галузях обчислень (комп'ютеризації). • 2139.1 Наукові співробітники (інші галузі обчислень). • 2139.2 Інженер із застосування комп'ютерів, Професіонали в інших галузях обчислень. <p>Зазначений перелік не є вичерпним.</p> <p>Магістр підготовлений до роботи в галузях економіки за ДК 009 : 2010: 26.2 - «Виробництво комп'ютерів і периферійного устаткування», 62 - «Комп'ютерне програмування, консультування та пов'язана з ними діяльність», 63.1 Оброблення даних, розміщення інформації на веб-вузлах і пов'язана з ними діяльність; «веб-портали», 95.11 «Ремонт комп'ютерів і периферійного устаткування».</p> <p>Основна сфера працевлаштування: ІТ-компанії, освітні заклади та наукові організації, приватні підприємства та державні установи технологічного й інформаційного сектора.</p>
<p>Подальше навчання</p>	<p>Випускники мають право продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти «доктор філософії» та набувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.</p>

1.5 Викладання та оцінювання

Викладання та навчання	<p>Компетентнісний підхід, студенто-центроване та проблемно-орієнтоване навчання з елементами самонавчання, яке проводиться у формі лекцій, лабораторних і практичних занять, семінарів, консультацій з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, в тому числі з елементами дистанційного навчання (сервіси GoogleMeet, Zoom та ін.) та самостійної роботи з використанням підручників, навчальних посібників, методичних розробок та інтерактивних курсів і вебінарів у системі Moodle; залучення до науково-пошукової та дослідно-конструкторської роботи; підготовка та захист дипломної роботи.</p>
Оцінювання	<p>Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ECTS (A, B, C, D, E, FX, F), за національною шкалою навчального закладу (від 0 до 100 балів), а також за взаємоузгодженими 4-бальною («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») і вербальною («зараховано», «не зараховано») системами.</p> <p><i>Поточний контроль</i> – усне та письмове опитування, оцінка роботи в малих групах, тестування, захист індивідуальних завдань, курсових робіт і проектів.</p> <p><i>Підсумковий контроль</i> – усні та письмові екзамени і заліки, підсумкові тести з урахуванням накопичених балів поточного контролю, захист практик.</p> <p><i>Атестація</i> – публічний захист кваліфікаційної роботи / проекту.</p>

1.6 Перелік компетентностей випускника

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі комп'ютерної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК1. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.</p> <p>ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.</p> <p>ЗК3. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.</p> <p>ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК8. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p>
Спеціальні (фахові),	СК1. Здатність до визначення технічних характеристик,

<p>предметні) компетент- ності (СК)</p>	<p>конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.</p> <p>СК2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.</p> <p>СК3. Здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів.</p> <p>СК4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.</p> <p>СК5. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.</p> <p>СК6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.</p> <p>СК7. Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем.</p> <p>СК8. Здатність забезпечувати якість продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.</p> <p>СК9. Здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.</p> <p>СК10. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів;</p> <p>СК11. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.</p> <p>СК12. Здатність використовувати методи аналізу, ідентифікації й синтезу комп'ютерних систем та мереж, кіберфізичних систем, засобів Інтернету речей та ІТ-інфраструктур.</p> <p>СК13. Здатність застосовувати технології IoT, IoE, мобільні і гібридні IoT обчислення для аналізу великих даних, вирішувати завдання комп'ютерної інженерії та науково-прикладного застосування комп'ютерних засобів з використанням штучного інтелекту, хмарних технологій, IoT, комп'ютеризованих інформаційно-вимірвальних систем і комплексів.</p>
--	--

1.7 Програмні результати навчання

Програмні результати навчання (РН)	<p>РН1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.</p> <p>РН2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.</p> <p>РН3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.</p> <p>РН4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.</p> <p>РН5. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.</p> <p>РН6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.</p> <p>РН7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.</p> <p>РН8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.</p> <p>РН9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.</p> <p>РН10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.</p> <p>РН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.</p> <p>РН12. Вільно спілкуватись усно і письмово українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською) при обговоренні професійних питань, досліджень та інновацій в галузі інформаційних технологій.</p> <p>РН13. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань інформаційних технологій і дотичних міжгалузевих питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які</p>
---	--

навчаються.

PH14.Планувати і виконувати наукові дослідження в сфері комп'ютерної інженерії, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.

PH15.Проводити науково-дослідну і дослідно-конструкторську роботу у сфері спеціалізованих, проблемно-орієнтованих високоефективних комп'ютерних системи з використанням сучасних технологій IoT і КФС, мобільних і гібридних обчислень, Dig Data аналізу, новітніх апаратно-програмних рішень на сучасній елементній базі, зокрема, програмованих логічних інтегральних схем, мікроконтролерів, мікрокомп'ютерів, багатоядерних процесорів.

1.8 Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	<p>У викладанні навчальних дисциплін обов'язкової частини змісту навчання беруть участь викладачі з науковим ступенем і/або вченим званням, які мають відповідний стаж практичної, наукової та педагогічної роботи. Викладачі, які забезпечують дисципліни циклу загальної, професійної підготовки, в переважній більшості, мають наукові ступені в галузі технічних наук.</p> <p>Викладачі, які викладають навчальні дисципліни обов'язкової частини ОНП, мають кваліфікацію, фах за дипломом про вищу освіту та наукову спеціальність за дипломом про отримання наукового ступеня, які відповідають або споріднені до спеціальності підготовки магістрів (або мають не менше 4-х досягнень у пункті 38 Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності).</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Матеріально-технічне забезпечення дозволяє повністю забезпечити освітній процес протягом всього циклу підготовки за освітньою програмою бакалавра. Для проведення лекційних, практичних та лабораторних занять з профільних дисциплін використовується матеріально-технічна база кафедри комп'ютерних систем та мереж. Всі приміщення відповідають існуючим будівельним та санітарним нормам, стан приміщень засвідчено санітарно-технічними паспортами.</p> <p>Навчальні лабораторії випускової кафедри оснащені технічними засобами – обчислювальним кластером, комп'ютерними класами, мультимедійними дошками, проекторами, сучасними цифровими електронними вимірними приладами (блоками живлення, осцилографами, генераторами, аналізаторами спекрів і цифрових сигналів, тощо), обладнанням для дисциплін спеціалізації (одноплатні комп'ютери</p>

	<p>Raspberry Pi, Beaglebone, макетні плати Arduino, програмовані SoC та FPGA кристали і макетні плати спецпроцесорів обробки сигналів і зображень фірм Xilinx, Intel/Altera), ліцензійне програмне забезпечення Windows 10 та Microsoft Office 2019.</p> <p>Для забезпечення навчального процесу у структурі кафедри створені, і функціонують за сприяння стейкхолдерів та міжнародних грантів, навчально-наукові центри:</p> <ul style="list-style-type: none"> - інформаційних технологій в галузі проектування і застосувань CAD/CAM/CAE-систем “Information Technologies for Research and Development of CAD/CAM/CAE-systems (<i>IT R&D CAD/CAM/CAE-systems</i>)”; - сучасних технологій Інтернету речей та кіберфізичних систем – “Advanced Research & Development Center of the Internet of Things and Cyber Physical Systems Information Technologies – <i>R&D IT Center of IoT & CPS</i>”; - Офіс цифрових компетентностей в ЧНУ – <i>DC Office ChNU</i>; - Мережева академія Cisco; - сучасної робототехніки і мікропроцесорних систем “Noosphere Engineering School”. <p>У наявності відповідна соціальна інфраструктура ЧНУ, яка включає гуртожитки, їдальні та буфети, медичні пункти, актові зали, студентський клуб, стадіон, спортивні майданчики.</p>
<p>Інформацій-не та навчально-методичне забезпечення</p>	<p>Інформаційне забезпечення</p> <ul style="list-style-type: none"> • офіційний сайт ЧНУ: http://www.chnu.edu.ua/ • наукова бібліотека Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, фонди якої включають підручники, навчальні посібники, періодичні фахові видання (вітчизняні та закордонні), довідкову та іншу навчальну літературу (у тому числі в електронному вигляді); • навчальна платформа Moodle; • науковий репозитарій ЧНУ; • бібліотека та науково-методичний репозитарій кафедри• комп’ютерних систем та мереж. <p>Навчально-методичне забезпечення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - робочі програми та силабуси з кожної навчальної дисципліни; - електронні навчальні курси (на платформі Moodle); - матеріали для самостійної та індивідуальної роботи студентів; - методичні вказівки до виконання кваліфікаційних робіт; - робоча програма науково-виробничої практики; - пакети комплексних контрольних завдань для різних форм контролю. <p>Навчально-методичне забезпечення розміщено на сайті кафедри.</p>

Основними джерелами інформаційного забезпечення навчально-виховного процесу та наукової діяльності професорсько-викладацького складу і студентів є наукова бібліотека Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича з її фондами, методичний кабінет, бібліотека кафедри комп'ютерних систем та мереж, а також електронні засоби інформації та книжковий обмін з багатьма вузівськими бібліотеками України та бібліотеками із 24-х країн світу.

Бібліотека є членом консорціуму «Інформатіо» та має доступ до баз даних компанії EBSCO (повнотекстові бази наукових періодичних видань світу). **У вільному доступі для користувачів є системи WorldWideScience.org, Google Scholar, колекції періодичних видань:**

- Directory of Open Access Journals – Довідник журналів відкритого доступу – Безкоштовний доступ до повнотекстових рецензованих наукових журналів з усіх галузей знань та різними мовами.
- HighWire Press – доступ до репозитарію HighWire Press – підрозділу бібліотеки Стенфордського університету. 957 журналів, 1,375,613 повнотекстових рецензованих статей у вільному інтернет-доступі.
- Journals of Hindawi Publishing Corporation – більше 100 рецензованих журналів із інженерії, математики, фізики та природничих наук у відкритому доступі.
- Проекти цифрових бібліотек: цифрова бібліотека NathiTrust. Свої архіви для сканування надали 25 найбільших бібліотек вищих навчальних закладів США, включаючи університети Каліфорнії, Вірджинії і освітні установи, які входять в «Велику десятку університетів».
- Патентна інформація: United States Patent and Trademark Office – Американські патенти за період 1790–1975 рр. Пошук за номерами патентів і Current US Classification.

Інтернет ресурси. Періодичні видання:

- <http://www.nbuv.gov.ua/portal/> - Наукова періодика України (журнали та збірники наукових праць, повні тексти з 2008 р. на сайті НБУ ім. Вернадського).
- <http://www.publist.com/> – The Internet Directory of Publications система, що містить інформацію про 150000 журналів, газет та інших періодичних видань.
- <http://www.e-journals.org/> – E-journals, розділ що відноситься до Virtual Library, містить посилання на тематичні списки представлених в Інтернет наукових журналів та інших видань за деякими розділами науки.

1.9 Академічна мобільність

<p>Національна кредитна мобільність</p>	<p>Двосторонні договори між ЧНУ та закладами вищої освіти України. Допускаються індивідуальні угоди про академічну мобільність для навчання та проведення досліджень у закладах вищої освіти та наукових установах України. До керівництва науковою роботою здобувачів освітнього рівня можуть бути залучені провідні фахівці ЗВО України на умовах індивідуальних договорів. <i>Кредити, отримані в інших закладах вищої освіти, перезараховуються відповідно до довідки про академічну мобільність.</i></p>
<p>Міжнародна кредитна мобільність</p>	<p>Міжнародні програми обміну і мобільності в рамках співпраці України і Євросоюзу. <i>Кредити, отримані студентами в закордонних закладах вищої освіти за програмами освітньої мобільності, зокрема ERASMUS+, перезараховуються їм відповідно до довідки про академічну мобільність.</i></p> <p>Залучення студентів до міжнародної діяльності у рамках виконуваних колективом кафедри комп'ютерних систем та мереж Міжнародних проектів за Європейськими програмами TEMPUS та ERASMUS+ з розбудови вищої освіти України. Тематика проектів спрямована на модель орієнтовану співпрацю ЗВО та ІТ бізнесу у галузі комп'ютерної інженерії, розробки магістерських і докторських програм з технологій Інтернету речей і кіберфізичних систем, створення рамкової структури і навчальних матеріалів для підвищення фахового рівня і сертифікації з цифрових компетентностей вчителів та інших громадян України.</p> <p>Студенти залучаються до програм міжнародного обміну, участі в наукових дослідженнях та школах за укладеними угодами про науково-технічне співробітництво з Технічним університетом ім. Яна Кузи в Яссах (Румунія), Сучавським університетом „Штефан чел Маре” (Румунія), Технічним університетом Цвікау (Німеччина), та іншими ЗВО.</p>
<p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</p>	<p>Іноземні громадяни навчаються за загальнодержавними програмами та договорами, укладеними з юридичними та фізичними особами, незалежно від статі, раси, національності, соціального і майнового стану, роду та характеру занять, світоглядних переконань, належності до партій, ставлення до релігії, віросповідання, місця проживання та інших обставин.</p> <p>З метою створення умов для міжнародної академічної мобільності університет може забезпечити для іноземних здобувачів вищої освіти викладання дисциплін англійською мовою, забезпечивши при цьому вивчення такими студентами української мови як окремої навчальної дисципліни.</p>

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

2.1 Перелік компонент освітньо-наукової програми

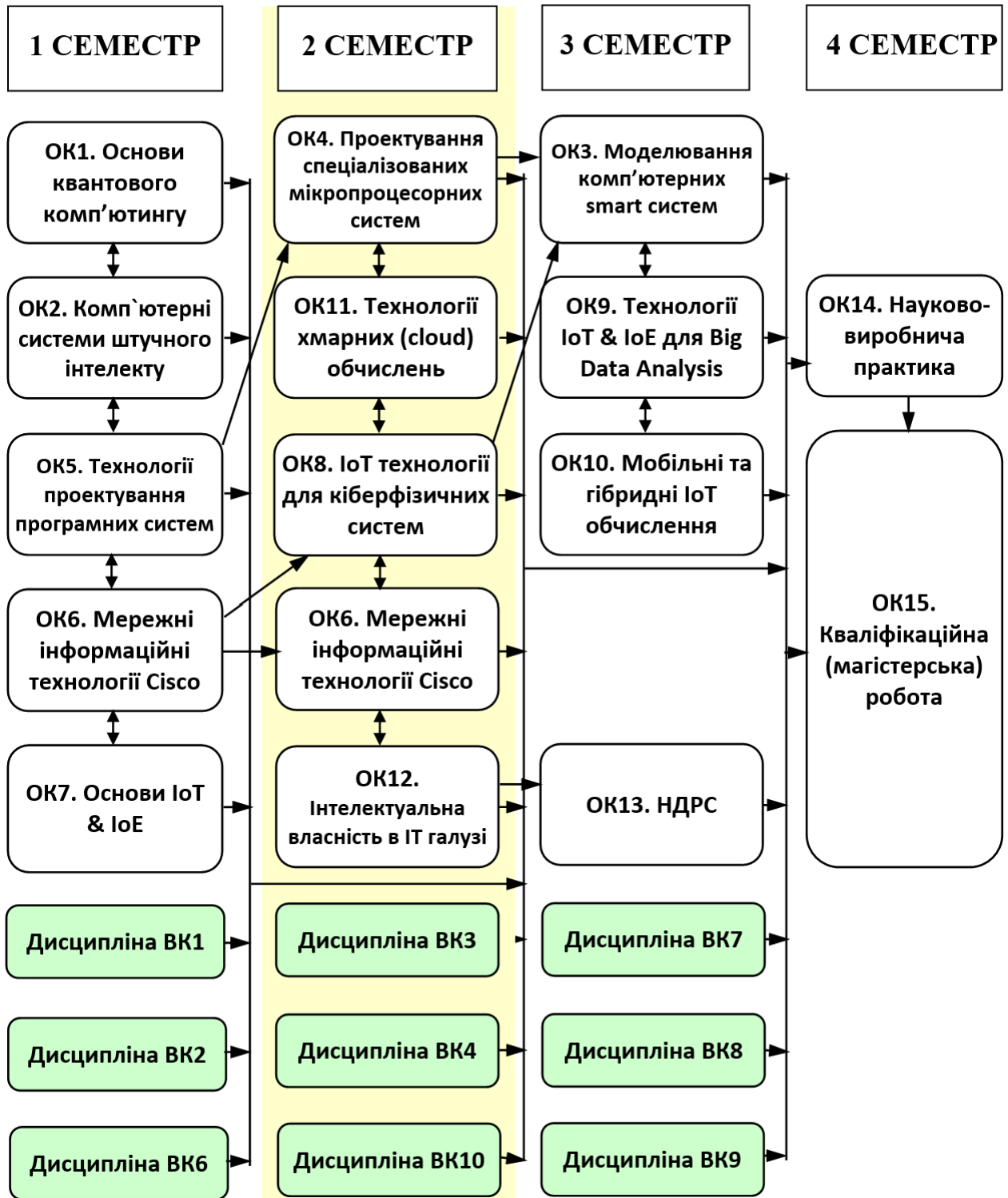
Таблиця 1

Компоненти освітньо-наукової програми та їх характеристики

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість годин	Кількість кредитів	Форма контролю
Обов'язкові компоненти ОП				
Дисципліни циклу загальної підготовки				
OK01	Основи квантового комп'ютингу	90	3	Залік
OK02	Комп'ютерні системи штучного інтелекту	180	6	Іспит
OK03	Моделювання комп'ютерних smart-систем	150	5	Іспит
OK04	Проектування спеціалізованих мікропроцесорних систем	150	5	Іспит
OK05	Технології проектування програмних систем	90	3	Іспит
OK06	Мережні інформаційні технології Cisco(англійською мовою)	180	6	Залік Іспит
Дисципліни циклу професійної підготовки				
OK07	Основи IoT та IoE	90	3	Залік
OK8	IoT технології для кіберфізичних систем (англійською мовою)	150	5	Іспит
OK9	Технології IoT & IoE для Big Data Analysis	150	5	Іспит
OK10	Мобільні та гібридні IoT-обчислення	150	5	Іспит
OK11	Технології хмарних (cloud) обчислень	90	3	Залік
OK12	Інтелектуальна власність	90	3	Залік
Науково-дослідна компонента				
OK13	Науково-дослідна робота студента (НДРС)	90	3	Залік
OK14	Науково-виробнича практика	300	10	Залік
OK15	Кваліфікаційна робота	600	20	Захист
Загальний обсяг обов'язкових компонент		2550	85	
Вибіркові компоненти ОП				
Цикл дисциплін загальної підготовки				
ВК01	Дисципліна вибіркового переліку 1	120	4	Іспит
ВК02	Дисципліна вибіркового переліку 2	120	4	Іспит

ВК03	Дисципліна вибіркового переліку 3	120	4	Іспит
ВК04	Дисципліна вибіркового переліку 4	90	3	Залік
ВК05	Дисципліна вибіркового переліку 5*	90*	3*	Іспит*
Цикл дисциплін професійної підготовки				
ВК06	Дисципліна вибіркового переліку 6	120	4	Залік
ВК07	Дисципліна вибіркового переліку 7	120	4	Залік
ВК08	Дисципліна вибіркового переліку 8	120	4	Залік
ВК09	Дисципліна вибіркового переліку 9	120	4	Залік
ВК10	Дисципліна вибіркового переліку 10	120	4	Іспит
ВК11	Дисципліна вибіркового переліку 11*	150*	5*	Іспит*
<i>Загальний обсяг вибірових компонент</i>		1050	35,0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		3600	120	

2.2. Структурно-логічна схема освітньої програми



2.3. Практична підготовка

Науково-виробнича практика є важливою складовою циклу практичної підготовки, яка передбачає пошукові роботи та дослідження за тематикою магістерської роботи.

№ п/п	Вид діяльності	Кількість кредитів	Кількість годин	Тривалість
1	Науково-виробнича практика	10	300	8 тижнів

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.
Вимоги до кваліфікаційної роботи (за наявності)	<p>Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної задачі комп'ютерної інженерії, що потребує проведення експериментального чи емпіричного дослідження або здійснення інновацій.</p> <p>Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.</p> <p>Оприлюднення кваліфікаційних робіт з обмеженим доступом здійснюється відповідно до вимог законодавства.</p>

4. МАТРИЦІ ВІДПОВІДНОСТІ

Таблиця 2

Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
Інтегральна компетенція				
	Зн1 Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Ум1 Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур Ум2 Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах Ум3 Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	К1 Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	АВ1 Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів АВ2 Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів АВ3 Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії
Загальні компетентності				
ЗК1	Зн1			
ЗК2	Зн1			
ЗК3		Ум2		
ЗК4			К1	
ЗК5				АВ1
ЗК6				АВ2
ЗК7		Ум3		
ЗК8			К1	
Спеціальні (фахові) компетентності				
СК1	Зн1	Ум1		
СК2	Зн1	Ум3		

Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
СК3	Зн1	Ум1		
СК4	Зн1	Ум3		
СК5	Зн1	Ум2		
СК6		Ум1		
СК7	Зн1	Ум3		
СК8	Зн1	Ум2		
СК9		Ум1		
СК10			К1	АВ3
СК11	Зн1	Ум2		
СК12	Зн1	Ум3		

Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання та компетентностей

Програмні результати навчання	Компетентності																				
	Інтегральна компетентність	Загальні компетентності								Спеціальні (фахові) компетентності											
		ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8	СК9	СК10	СК11	СК12
PH1	+	+	+		+	+					+	+	+	+						+	
PH2	+				+	+		+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	
PH3	+	+		+		+															
PH4	+		+		+	+	+			+	+				+	+	+	+	+		
PH5	+		+		+	+		+	+	+	+		+	+						+	
PH6	+				+	+					+	+	+	+						+	
PH7	+	+				+		+	+	+	+									+	
PH8	+		+		+	+		+			+	+	+	+	+					+	
PH9	+		+	+					+	+		+	+	+	+		+	+	+		
PH10	+			+	+	+			+	+			+	+		+			+		
PH11	+		+	+	+	+	+		+				+	+	+	+	+	+	+	+	
PH12	+		+	+					+				+	+	+	+	+	+	+	+	
PH13	+			+							+	+	+	+						+	
PH14	+		+	+	+	+															

Таблиця 4

Матриця відповідності загальних (ЗК) та спеціальних (фахових) компетентностей (СК) компонентам освітньої програми

	ОК1. Основи кванто- вого комп'ю- тингу	ОК2. Комп'ютер- ні системи штучного інтелекту	ОК3. Моделю- вання комп'ютер- них smart- систем	ОК4. Проектування спеціалізо- ваних мікропроце- сорних систем	ОК5. Технології проекту- вання програмних систем	ОК6. Мережні інформаційні технології Cisco	ОК7. Основи IoT та IoE	ОК8. IoT технології для кібер- фізичних систем	ОК9. Технології IoT & IoE для Big Data Analysis	ОК10. Мобільні та гібридні IoT- обчислення	ОК11. Технології хмарних (cloud) обчислень	ОК12. Інтелек- туальна власність в IT галузі	ОК13. НДРС	ОК14. Науково- виробнича практика	ОК15. Кваліфіка- ційна робота
ЗК1	+	+	+	+	+	+		+		+	+		+	+	+
ЗК2	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+
ЗК3			+	+	+		+	+	+	+			+	+	+
ЗК4	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ЗК5					+				+	+		+	+	+	+
ЗК6	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ЗК7	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
ЗК8						+		+		+				+	+
СК1				+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
СК2	+	+	+	+	+		+	+		+	+		+	+	+
СК3				+	+	+	+			+			+	+	+
СК4	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
СК5	+	+	+	+	+	+	+	+			+		+	+	+
СК6	+	+	+	+		+		+	+		+			+	+
СК7	+		+				+	+	+	+				+	+
СК8							+	+					+	+	+
СК9												+	+	+	+
СК10			+	+		+	+	+				+	+	+	+
СК11			+	+		+	+	+	+	+			+	+	+
СК12			+	+	+	+		+	+	+	+			+	+
СК13		+	+	+					+	+				+	+

Матриця забезпечення програмних результатів навчання (РН) відповідними компонентами освітньої програми

	ОК1. Основи кванто- вого комп'ю- тингу	ОК2. Комп'ю- терні системи штучного інтелекту	ОК3. Моделю- вання комп'ютер- них smart- систем	ОК4. Проектування спеціалізова- них мікропроце- сорних систем	ОК5. Технології проекту- вання програмних систем	ОК6. Мережні інформаційні технології Cisco	ОК7. Основи IoT та IoE	ОК8. IoT технології для кіберфізич- них систем	ОК9. Технології IoT & IoE для Big Data Analysi	ОК10. Мобільні та гібридні IoT- обчислення	ОК11. Технології хмарних (cloud) обчислень	ОК12. Інтелек- туальна власність в IT галузі	ОК13. НДРС	ОК14. Науково- виробнича практика	ОК15. Кваліфіка- ційна робота
РН1			+	+	+			+	+	+			+	+	+
РН2	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
РН3	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+
РН4	+	+	+	+	+			+		+	+		+	+	+
РН5				+	+				+	+			+	+	+
РН6				+	+	+			+	+		+	+	+	+
РН7	+	+	+	+		+	+	+			+		+	+	+
РН8				+	+	+		+	+				+	+	+
РН9		+	+	+	+		+	+	+	+	+			+	+
РН10			+		+	+		+	+	+		+	+	+	+
РН11			+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
РН12						+		+		+			+	+	+
РН13						+							+	+	+
РН14			+	+				+	+	+			+	+	+
РН15			+	+			+		+	+				+	+

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стандарт вищої освіти України: другий (магістерський) рівень, галузь знань 12 – Інформаційні технології, спеціальність 123 – Комп’ютерна інженерія. Стандарт затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від 18.03.2021 р. № 330.
2. Нормативний інструментарій внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича, 2021 р. URL: <https://drive.google.com/file/d/1oiZdkjt-0XmhqMaLm-3o6zRg4LRK3pEq/view>.
3. ESG 2015 (Стандарти та рекомендації із забезпечення якості в ЄПВО). URL: https://ihed.org.ua/wp-content/uploads/2018/10/04_2016_ESG_2015.pdf
4. EQF 2017 (Європейська рамка кваліфікацій). URL: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ceead970-518f-11e7-a5ca-01aa75ed71a1/language-en>;
<https://ec.europa.eu/ploteus/content/descriptors-page>.
5. QF ENEA 2018 (Рамка кваліфікацій ЄПВО). URL: http://www.ehea.info/Upload/document/ministerial_declarations/EHEAParis2018_Communique_AppendixIII_952778.pdf.
6. ISCED (Міжнародна стандартна класифікація освіти, МСКО) 2011. URL: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf>;
<http://uis.unesco.org/en/topic/international-standardclassification-education-isced>.
7. ISCED-F (Міжнародна стандартна класифікація освіти – Галузі, МСКО-Г) 2013. URL: – <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standardclassification-of-education-fields-of-education-and-training-2013-detailed-field-descriptions-2015-en.pdf>.
8. Закон «Про вищу освіту». URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
9. Закон «Про освіту». URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
10. Національний класифікатор України: Класифікатор професій ДК 003:2010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10>.

11. Національна рамка кваліфікацій. URL:
<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>.
12. Перелік галузей знань і спеціальностей, 2015. URL:
<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-п>.
13. Указ Президента України «Питання європейської та євроатлантичної інтеграції» від 20 квітня 2019 р. № 155/2019. URL:
<https://www.president.gov.ua/documents/1552019-26586>.
14. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах) № 261 від 23 березня 2016 р.
15. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, затверджені наказом Міністерства освіти і науки України від 01.06.2017 р. № 600 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 01.10.2019 р. № 1254), схвалені сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (протокол № 3 від 21 червня 2019 р.).
16. Проект ЄС TUNING (прикладі результатів навчання, компетентностей). URL: <http://www.unideusto.org/tuningeu>.
17. Національний глосарій: вища освіта, 2014. URL:
<http://erasmusplus.org.ua/korysna-informatsiia/korysni-materialy/category/3-materialynatsionalnoi-komandy-ekspertiv-shchodo-zaprovadzhennia-instrumentiv-bolonskohoprotsesu.html?start=80>.
18. Рашкевич Ю.М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти: монографія. URL: <http://erasmusplus.org.ua/korysna-informatsiia/korysnimaterialy/category/3-materialy-natsionalnoi-komandy-ekspertiv-shchodozaprovadzhennia-instrumentiv-bolonskohoprotsesu.html?start=80>.
19. Розроблення освітніх програм: методичні рекомендації. URL:
<http://erasmusplus.org.ua/korysna-informatsiia/korysni-materialy/category/3-materialynatsionalnoi-komandy-ekspertiv-shchodo-zaprovadzhennia-instrumentiv-bolonskohoprotsesu.html?start=80>.

ДОДАТКИ

Додаток А. Інформація про членів проектної групи

№ п/п	Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади, місце роботи	Найменування закладу, який закінчив викладач, рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту*	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної та/або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідній роботі, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі)
Керівник проектної групи							
1	Георгій ВОРОБЕЦЬ	Доцент, к.ф.-м.н., завідувач кафедри комп'ютерних систем та мереж ЧНУ імені Юрія Федьковича	Чернівецький орден Трудового Червоного Прапора державний університет, 1985, спеціальність – Фізика; кваліфікація – Фізик. Викладач фізики. Спеціалізація – напівпровідникова мікроелектроніка. Диплом І-ЖВ	Кандидат фіз.-мат. наук, спеціальність 01.04.10 – фізика напівпровідників і діелектриків, ФМ № 036390 23.05.1989 р., <i>Тема дисертації:</i> „Модифікування фізичних властивостей шарів та структур Al-Si, Pt _x Si _y -Si імпульсним лазерним	35 р.	Автор більше 150 наукових праць, з них 13 індексовані в міжнародних науково-метричних базах Scopus та/або Web of Science та 10 Index Copernicus. Основні публікації: 1. Mykola Trafenchuk, Heorhii Vorobets . Cyberphysical Model and IoT Technologies for Intelligent Information Support System of Agroindustrial Production / Computer Systems And Information Technologies. – 2021. – No. 2. – pp.71-77. – DOI: 10.31891/csit-2021-4-9. – http://csitjournal.khmnmu.edu.ua/index.php/csit/article/view/52/50 2. Heorhii Vorobets , Olexandr Vorobets and Valentyna Horditsa. Features of Synthesis and Statistical Properties of a Modified Stream Encoder with Dynamic Key Correction / Conference Proceedings of 2018 IEEE 9th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies DESSERT'2018 Ukraine, Kyiv, May 24-27, 2018, (DeSSerT'2018), Kyiv, Ukraine, 2018. – P.160-165. http://dessert.ieee.org.ua/wp-content/uploads/2018/05/DESSERT2018program-final.pdf . 3. Vorobets H. I. , at all. Internet of Things Technologies for Cyber Physical Systems: Practicum / Vorobets H. I., Kharchenko V. S., Kudermetov R. K., Klyatchenko Ya. M., Horditsa V. E., Pshenychnyi O. O., Khamula I. S., Lobachev	1. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя з 12 квітня 2018 року по 28 квітня 2018 року; Свідоцтво про підвищення кваліфікації СПК 001636, видано 28.04.2018 р. Тернопільським національним технічним університетом імені Івана Пулюя, реєстраційний № 6213 Виконав кваліфікаційну роботу «Вбудовані само-реконфігуровні мікропроцесорні

			№126726 від 1.07.1985 р.	випромінюванням”. Доцент кафедри радіотехніки, ДЦ АР №003887. 31.10.1995 р., Прот. № 8/4.	<p>I. M., Lobachev M. V., Tiahunova M. Y., Polska O. V. // Vorobets H. I. and Kharchenko V. S. (Eds.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, National Aerospace University “KhAI”, Zaporizhzhia National Technical University, 2019. – 172 р. – https://www.dropbox.com/s/cp4i82nba0to2k/MC4_IoT%20Tech%20for%20CPS_web.pdf?dl=0</p> <p>4. V.M. Strebezhev, V.V. Strebezhev, I.M. Yuriychuk, Yu.G. Dobrovolskyi, S.V. Nichey, G.I. Vorobets, P.M. Fochuk Preparation of CdxMn1-xTe Crystal Surface by Laser Irradiation for Formation of Barrier Structures IEEE 39th International Conference on Electronics and Nanotechnology, ELNANO 2019. Conference Proceedings. – Kyiv, Ukraine, 16-19 April, 2019. – P. 225-227. https://ieeexplore.ieee.org/document/8783834/metrics#metrics DOI: 10.1109/ELNANO.2019.8783834</p> <p>5. Воробець Г. І., Воробець О. І., Гордіца В. Е. Застосування системного підходу для синтезу моделей базових елементів реконфігурованих структур в системах передачі інформації. // Електротехнічні та комп’ютерні системи. 2018. № 28 (104). – С.257-267. ISSN 2221-3805. http://nbuv.gov.ua/UJRN/etks_2018_28_34 категорія Б - Реєстр наукових видань України (ukrintei.ua) - http://ukrintei.ua/view/5b1925e37847426a2d0ab789</p> <p>6. Heorhii Vorobets. Self-reconfigurable Cryptographical Coprocessor for Data Streaming Encryption in Tasks of Telemetry and the Internet of Things. / Heorhii Vorobets, Oleksandr Vorobets, Valentyna Horditsa, Volodymyr Tarasenko, Olha Vorobets // Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, 21-23 September, 2017, (IDAACS`2017), Bucharest, Romania, 2017. – P.1117-1120. http://ieeexplore.ieee.org/document/8095259/ DOI: 10.1109/IDAACS.2017.8095259 (Scopus)</p> <p>7. Воробець Г.І., Гуржуй Р.Д., Кузь М.А.</p>	<p>засоби для технологій Інтернету речей та кіберфізичних систем».</p> <p>2. В період з 27 вересня 2021 року по 10 травня 2022 року інституційне (очне) підвищення кваліфікації у вигляді стажування на виробництві в компанії ТОВ Юкон-Софтваре (м. Чернівці) за тематикою «Сучасні методи організації і управління ІТ виробництвом та розробки апаратно-програмних рішень мобільних і вбудованих комп’ютерних систем і засобів Інтернету речей» 660 годин / 22 кредити, довідка №13 від 10.05.2022 р.</p> <p>3. Міжнародне стажування 180 годин/6 кредитів, очна форма: University of Suceava (Romania)</p>
--	--	--	--------------------------	---	---	---

					<p>Комп'ютеризована система з реконфігурованою архітектурою для моніторингу параметрів довкілля. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий ISSN 1729-3774. – 2015. – №2. – С. 55-59. - file:///C:/Users/VGeorge/Downloads/Vejpte_2015_2(6)_11.pdf (Scopus).</p> <p>8. Воробець Г.І., Рогов Р.В., Копач О.В. Математична модель, методика та комп'ютерне забезпечення процесу вирощування напівпровідників методом Бріджмена. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий ISSN 1729-3774. – 2015. – №2. – С. 36-40. (Scopus).</p> <p>9. George Vorobets, Olexandr Vorobets, Volodymyr Strebezhev, Viktor Strebezhev, Yuriy Khalavka, Vitaliy Balazyuk. Elements for Photodetectors Based on Epitaxial Layers In4Se3, In4Te3 and CdSb. // IEEE 35th International Conference on Electronics and Nanotechnology, ELNANO 2015 - Conference Proceedings. –Kyiv, Ukraine, 21-24 April, 2015. – P. 225-227. https://ieeexplore.ieee.org/document/7146878 DOI: 10.1109/ELNANO.2015.7146878</p> <p>10. Воробець Г.І. Кейси Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. / В кн.: Університетсько-індустріальна кооперація. // Том 1. Модельно-орієнтований підхід. Практичне керівництво та приклади / Під ред. Харченка В.С. – Міністерство освіти і науки України, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», 2017. – С.229-282.</p>	<p>from 20.05.2021 to 30.06.2021 - Design of mobile and embedded microprocessor devices based on Xilinx and Intel (Altera) FPGA for automation, coding and information protection in computer systems of the telemetry, telecontrol and data transmission. Certificate №07/30.06.2021.</p> <p>4. Підвищення кваліфікації з серії науково-методичних семінарів-практикумів «Алгоритм підготовки до викладання фахових дисциплін англійською мовою» з 29 січня 2020 р. по 25 червня 2020 р. – 30 год./ 1 кред., ЧНУ.</p>	
Члени проектної групи							
2	Сергій БАЛОВСЯК	Доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж ЧНУ імені Юрія	Чернівецький державний університет імені Юрія Федьковича, 1995, спеціальність	Доктор технічних наук, спеціальність – 05.13.05 «Комп'ютерні системи та	20 р.	<p>Автор більше 100 наукових праць, з них 24 індексовані в міжнародних науково-метричних базах Scopus та/або Web of Scince, 3 патентів, 5 свідоцтв реєстрації авторського права на комп'ютерну програму. За останні 5 років – автор 77 наукових робіт. Основні публікації:</p> <p>1. Balovsyak S. Automatic Processing of Digital X-ray</p>	Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя з 12 квітня 2018 року по 28 квітня

		Федьковича	„Конструювання та технологія радіоелектронних засобів”; кваліфікація : радіоінженер-конструктор-технолог. Диплом ЛМ № 012978 від 27.06.1995 р.	компоненти» ДД № 009075 від 15.10.2019 р. <i>Тема дисертації: “Багаторівневі методи оброблення електронно-дифракційних та X-променевих сигналів у комп’ютеризованих інформаційно-вимірювальних системах”.</i> Доцент кафедри комп’ютерних систем та мереж, атестат доцента 12ДЦ № 019957 від 30.10.2008 р.		<p>Medical Images by Bilateral Filtration Method / S. Balovsyak, M. Borcha, M. Gregus ml., Kh. Odaiska, N. Serpak // <i>IntellITSIS 2021: 2nd International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security</i>, March 24-26, 2021. – Khmelnytskyi, Ukraine, CEUR Workshop Proceedings, 2021, 2853. – P. 280-294. – http://ceur-ws.org/Vol-2853/paper26.pdf.</p> <p>2. Fodchuk I. Fourier energy analysis of Kikuchi patterns for investigation of defect system of diamond crystals / S. Ivakhnenko, V. Tkach, S. Balovsyak, M. Solodkyi, M. Borcha, I.Hutsuliak, A. Kuzmin, Yu. Roman, Y. Smusenko, P. Pynuk // <i>Proc. SPIE, Fifteenth International Conference on Correlation Optics</i>. – 2021. – V. 12126. – P. 121261M-6 (20 December 2021). doi: 10.1117/12.2615864.</p> <p>3. Borcha M., Determination of structural heterogeneity of crystals from electron backscatter diffraction images with use of the Fourier energy spectrum / M. Borcha, I. Fodchuk, M. Solodkyi, S. Balovsyak, Y. Roman, I. Hutsuliak // <i>Proc. SPIE 11369, Fourteenth International Conference on Correlation Optics</i>, 11369II (6 February 2020). – https://doi.org/10.1117/12.2553974.</p> <p>4. Halavka Y. B. Properties of carbon nanoparticles for diagnostics of speckle fields / Y. B. Halavka, S.V. Balovsyak, V. M. Tkachuk // <i>Proc. SPIE Vol. 11467, Nanoengineering: Fabrication, Properties, Optics, Thin Films, and Devices XVII</i>, 114671Z. – P. 114671Z-1 – 114671Z-8 (21 August 2020). – https://doi.org/10.1117/12.2567917.</p> <p>5. Balovsyak S.V. Hardware and Software Complex for Automatic Level Estimation and Removal of Gaussian Noise in Images / S.V. Balovsyak, Kh.S. Odaiska // <i>Advances in Computer Science for Engineering and Education</i>.</p>	<p>2018 року; свідоцтво про підвищення кваліфікації СПК 001638 від 28.04.2018 р. Тема стажування: „Сучасні технології аналізу та синтезу комп’ютерних систем”.</p> <p>Стажування в Технічному університеті прикладних наук (м. Любек, Німеччина) /Technische Hochschule Lübeck, Germany/ з 27.09.2021р. по 22.11.2021р. в обсязі 8 кредитів ЄКТС за програмою Erasmus+ MOBILITY PROGRAM – STAFF</p>
--	--	------------	--	--	--	---	---

					<p>ICCSEEА 2018. – Verlag: Springer International Publishing, January 2019. – Advances in Intelligent Systems and Computing (AISC), Hu Z., Petoukhov S., Dychka I., He M. (Eds.). – Vol. 754. – P.144-154. – DOI 10.1007/978-3-319-91008-6_15.</p> <p>6. Balovsky S.V. Method of calculation of averaged digital image profiles by envelopes as the conic sections / S.V. Balovsky, O.V.Derevyanchuk, I.M. Fodchuk // Advances in Computer Science for Engineering and Education. ICCSEEА 2018. – Verlag: Springer International Publishing, January 2019. – Advances in Intelligent Systems and Computing (AISC), Hu Z., Petoukhov S., Dychka I., He M. (Eds.). – Vol. 754. – P.204-212. – DOI10.1007/978-3-319-91008-6_21.</p> <p>7. Баловсяк С.В. Автоматичне визначення рівня гаусового шуму на цифрових зображеннях методом високочастотної фільтрації для виокремлених областей / С.В. Баловсяк, Х. С. Одайська // Кибернетика и системный анализ. – 2018. – Т. 54, № 4. – С. 164-172. (http://www.kibernetika.org/volumes/2018/numbers/04/articles/15/ArticleDetailsUA.html); (Cybernetics and Systems Analysis. – https://doi.org/10.1007/s10559-018-0067-3).</p> <p>8. Balovsky S.V. Automatic Highly Accurate Estimation of Gaussian Noise Level in Digital Images Using Filtration and Edges Detection Methods / S.V. Balovsky, Kh. S. Odaiska // International Journal of Image, Graphics and Signal Processing (IJIGSP). – 2017. – Vol. 9, No.12. – P. 1-11. – DOI: 10.5815/ijigsp.2017.12.01.</p>	<p>MOBILITY FOR TRAINING (STT) (наказ по Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича № 152-від від 14.05.2021р.),</p>	
3	Оксана ОЛАР	Доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,	Кандидат технічних наук, спеціальність – 05.13.05	19 р.	<p>Основні публікації:</p> <p>1. Suraj, Z., Olar, O. Bloszko, Y.: The Influence of Fuzzy Expectations on Triples of Triangular Norms in the Weighted Fuzzy Petri Net for the Subject Area of Passenger Transport Logistics, 19th World Congress of the International Fuzzy Systems Association, 12th Conference</p>	<p>Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя</p>

		<p>ЧНУ імені Юрія Федьковича</p>	<p>2002 р., спеціальність «Комп'ютерні та інтелектуальні системи та мережі»; кваліфікація: інженер- системотехнік. Диплом РН № 21238299 від 28.06.2002 р.</p>	<p>«Комп'ютерні системи та компоненти» ДК № 064519 від 22.10.2010 р. <i>Тема дисертації</i> <i>“Діагностуван ня комп'ютерних засобів на основі інтелектуальн их методів та моделей опрацювання знань”</i></p> <p>Доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж, атестат доцента 12 ДЦ № 038586 від 03.04.2014</p>	<p>of the European Society for Fuzzy Logic and Technology jointly with the AGOP, IJCRS, and FQAS conferences, Bratislava, Slovakia, September 19-24, 2021, Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 12872, pp. 134-148, Springer Nature, 2021. doi.org/10.1007/978-3-030-87334-9_12 (Scopus)</p> <p>2. Suraj, Z., Olar, O., Bloszko, Y. Modeling of Passenger Transport Logistics Based on Intelligent Computational Techniques, International Journal of Computational Intelligence Systems 14, 173 (2021), Springer, 2021, https://doi.org/10.1007/s44196-021-00017-w (Scopus)</p> <p>3. Lyashkevych, V. Software Ontology Subject Domain Intelligence Diagnostics of Computer Means [Text] // V. Lyashkevych, O. Olar, M. Liashkevych / The 7th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, 12-14 September 2013, Berlin, Germany. – V.2. – Pp. 601-606. DOI: 10.1109/IDAACS.2013.6662995 (Scopus)</p> <p>4. Lyashkevych, O. Olar. Choice of criteria for setting correspondence between terms in knowledge bases // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2013, Vol. 6 № 12(66), pp. 65–67, DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2013.19697 (Scopus)</p> <p>5. Олар О.Я., Ляшкевич В.Я. Оцінка приросту ефективності сховища знань у процесі діагностування комп'ютерних засобів // Науковий вісник ЧНУ: Комп'ютерні системи та компоненти. – Чернівці: ЧНУ, №1. – 2013. – С.97-103.</p> <p>6. Олар О.Я. Реалізація та дослідження узагальненої формальної моделі процесу інтелектуального діагностування комп'ютерних засобів / О.Я. Олар, В.Я. Ляшкевич // Науковий вісник ЧНУ. Т. 2. Вип. 2: Комп'ютерні системи та компоненти. – Чернівці: ЧНУ, 2011. – С. 97-103.</p>	<p>з 12 квітня 2018 року по 28 квітня 2018 року; свідоцтво про підвищення кваліфікації СПК 001639 від 28.04.2018 реєстраційний № 6216 Тема стажування: „Методи підвищення ефективності компонентів безпеки комп'ютерних систем”.</p>
--	--	--	---	--	--	--

					<p>7. Олар О.Я., Ляшкевич В.Я. Оцінка приросту ефективності сховища знань у процесі діагностування комп'ютерних засобів // Науковий вісник ЧНУ: Комп'ютерні системи та компоненти. – Чернівці: ЧНУ, №1. – 2013. – С.97-103.</p> <p>8. Поморова О.В., Олар О.Я. Узагальнена формальна модель процесу інтелектуального діагностування мікропроцесорних пристроїв та систем // Науково-технічний журнал “Радіоелектронні і комп'ютерні системи”. – Харків: Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського “Харківський авіаційний інститут”. – 2008. – № 5 (32). – С. 133-138</p> <p>9. Поморова О. В. Побудова онтології предметної області «інтелектуальне діагностування комп'ютерних систем» на основі аналізу формальних понять / О. В. Поморова, О.Я. Олар // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 6 (123). – С. 98 – 101.</p> <p>10. Lokazyuk V. Software for Creating Knowledge Base of Intelligent Systems of Diagnosing Process / V. Lokazyuk, O. Olar, V. Lyaskevych. // Advanced Computer System and Networks: Design and Application: ACSN 2009. – Lviv, 2009. – P. 140 – 145.</p>	
4	Михайло ШКУРЕЙ	Директор ТОВ YuKon Software, м. Чернівці.				
5	Олександра ЯКОВЕНКО	Студентка 2-го курсу магістратури за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія ЧНУ				

6	Інна ЯКОВЛЄВА	Доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж ЧНУ імені Юрія Федьковича	Чернівецький державний університет ім.Юрія Федьковича, 1993 р., спеціальність «Обчислювальні машини, комплекси, системи і мережі»; кваліфікація: інженер-системотехнік. Диплом з відзнакою КЖ № 900313 від 30.06.1993 р.	Кандидат технічних наук, спеціальність – 05.13.05 «Комп'ютерні системи та компоненти» ДК № 064535 від 22.10.2010 р. <i>Тема дисертації “Методи та засоби проектування алгоритмічних операційних пристроїв з графічного подання виконуваних алгоритмів”</i> Доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж, атестат доцента 12 ДЦ № 038071 від 12.02.2014	18 р.	<p>Основні публікації:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структурний аналіз і синтез паралельних алгоритмів: монографія / А.О. Мельник, І.Д. Яковлєва. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2018. – 184 с. ISBN 978-966-423-431-0. – http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=EC&P21DBN=EC&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERM S=1&S21STR=%D0%92%D0%90829475\$ 2. Пат. 96041 Україна МПК(2011.01) G06F 3/06 (2006.01) G06F 17/14 (2006.01) G06F 7/00. Спосіб збереження в пам'яті потокового графа алгоритму у формі структурної матриці/ Мельник А.О., Яковлєва І.Д.; заявники та власники Мельник А.О., Яковлєва І.Д. – № а 2009 12957; заявл. 14.12.2009; опубл. 25.06.2011, бюл. №12; зареєстр. 26.09.2011, бюл. №18. – https://uapatents.com/9-96041-sposib-zberezheniya-v-pamyati-potokovogo-grafa-algoritmu-u-formi-strukturno-matrici.html 3. Melnyk A. OCA – Graphical System for Algorithm Structure Analysis and Processing / Anatoliy Melnyk, Inna Iakovlieva// Korea Academia-Industrial Cooperation Society (KAIS): Smart Computing Review, Vol. 2. – No. 2. April -2012. – P. 171-184. – https://www.researchgate.net/publication/261551690_OCA_-_Graphical_System_for_Algorithm_Structure_Analysis_and_Processing 4. Яковлєва І. Д. Автоматизована верифікація VHDL-моделей алгоритмічних операційних пристроїв швидкого перетворення Фур'є з фіксованою комою / Яковлєва І. Д., Лісовенко І. Д., Кудринський З. Р. // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: фізико-математичні науки, 2011. – №.1. – С.237-240. – https://www.researchgate.net/publication/267465402_The_automated_verification_of_VHDL-models_of_algorithmically_operating_fast_Fourier_transform_devices_with_fixed_point 5. Мельник А. О. Автоматизований синтез пристроїв швидкого перетворення Фур'є з графічного рівня / 	Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя з 12 квітня 2018 року по 28 квітня 2018 року; свідоцтво про підвищення кваліфікації СПК 001641 від 28.04.2018 реєстраційний № 6218 Тема стажування: „ Автоматичний синтез алгоритмічних обчислювальних пристроїв ”.
---	---------------	---	--	---	-------	--	--

					<p>А.О. Мельник, І. Д. Яковлєва // Вісник Вінницького політехнічного інституту – Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2011. – №3. – С. 122-127. – https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/1443/1443</p> <p>6. Мельник А.О. Побудова структурної матриці потокового графа алгоритму з його опису на рівні тріад / А.О. Мельник, І. Д. Яковлєва// Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – № 1 – С.118 – 123.</p> <p>7. Мельник А. О. Побудова та матричне подання потокового графа алгоритму / А. О. Мельник, І.Д. Яковлєва, В. Ю. Ющенко // Вісник Вінницького політехнічного інституту – Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2009. – №3. – С. 93-99. – https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/757/756</p> <p>8. Мельник А. О. Подання потокового графа алгоритму структурною матрицею / А. О. Мельник, І.Д. Яковлєва // Науковий журнал “Технічні науки” – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2008. – №4 – С. 124–129.</p> <p>9. Мельник А. О. Метод перетворення графічного подання алгоритму в його апаратну модель / А.О. Мельник, І.Д. Яковлєва // Науковий вісник Чернівецького ун-ту. Фізика. Електроніка. Вип. 423. – Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2008. – С. 19-23. – (Тематичний випуск: Комп’ютерні системи та компоненти). – http://www.chnu.edu.ua/res/chnu.edu.ua/colleges/csn/2008_423/423_04_Melnyk.pdf</p> <p>10. Мельник А. О. Особливості побудови структурної матриці потокових графів алгоритмів з множинними операціями / А. О. Мельник, І.Д. Яковлєва // Науковий журнал “Технічні науки” – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2008. – №5 – С. 117–120.</p>	
--	--	--	--	--	---	--