

**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)

**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 № 5 від " 29 " травня 2023 р.)**



**Введено в дію наказом**

**від " 30 " травня 2023 р. за № 225**

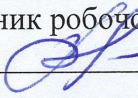
Чернівці

2023 р.

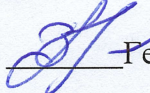


**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-наукової програми**  
**«КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ТА**  
**КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ»**  
(найменування програми)


**" РОЗРОБЛЕНО "**

Робочою групою кафедри комп'ютерних систем та мереж Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича та стейкхолдерів Керівник робочої групи  
  
\_\_\_\_\_ Георгій ВОРОБЕЦЬ  
«15» травня 2023 р.

**" УХВАЛЕНО "**

на засіданні кафедри комп'ютерних систем та мереж Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича  
Протокол № 11 від «15» травня 2023 р.  
Зав. кафедрою  Георгій ВОРОБЕЦЬ

**" СХВАЛЕНО "**


Вченою радою Навчально-наукового інституту фізико-технічних і комп'ютерних наук Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича  
Протокол № 4 від «18» травня 2023 р.  
Голова Вченої ради  
  
\_\_\_\_\_ Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ

**" ПОГОДЖЕНО "**

Начальник навчального відділу Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича  
  
\_\_\_\_\_ Ярослав ГАРАБАЖІВ  
від «19» травня 2023 р.

**" РЕКОМЕНДОВАНО "**

Комісія Вченої ради з навчально-методичної роботи Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича  
Протокол № 10 від «29» травня 2023 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). ОНП оновлена з урахуванням змін і доповнень, запропонованих проектною групою, студентами, стейкхолдерами та іншими зацікавленими особами. Враховано результати громадського обговорення зауважень і рекомендацій, висловлених експертною групою (ЕГ) і галузевою експертною радою (ГЕР) під час акредитаційної експертизи даної ОНП Національним агентством забезпечення якості вищої освіти (НАЗЯВО) у січні-березні 2023 року. Оновлена освітньо-наукова програма впроваджується в освітній процес з 01.09.2023 р.

Розроблено проектною групою (додаток А) у складі:

1. Воробець Георгій Іванович, кандидат фіз.-мат. наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерних систем та мереж, гарант програми.
2. Баловсяк Сергій Васильович, доктор технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж.
3. Вінничук Ігор Станіславович, кандидат економічних наук, Talent Acceleration Center Lead в ІТ-компанії SoftServe.
4. Марченко Юлія, студентка 2 курсу бакалаврату спеціальності 123 – комп'ютерна інженерія ОПП «Програмування мобільних і вбудованих комп'ютерних систем та засобів Інтернету речей», ННІФТКН ЧНУ.
5. Олар Оксана Яремівна, кандидатка технічних наук, доцентка кафедри комп'ютерних систем та мереж.
6. Уколов Богдан, магістрант 1 року навчання спеціальності 123 – комп'ютерна інженерія ОПП «Комп'ютерна інженерія технологій Інтернету речей та кіберфізичних систем», ННІФТКН ЧНУ.
7. Шкурей Михайло Радувич, директор ТОВ «Юкон Софтваре».
8. Яковлева Інна Дмитрівна, кандидатка технічних наук, доцентка кафедри комп'ютерних систем та мереж.

## 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.

**Романкевич Віталій Олексійович** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри системного програмування та спеціалізованих комп'ютерних систем НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

**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».

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

**Ванзуряк Степан Григорович** – магістрант 2-го року навчання,

**Соломійчук Максим Михайлович** – магістрант 2-го року навчання,

**Романюк Богдан Ігорович** – магістрант 1-го року навчання.

**Враховано** зауваження та пропозиції:

- здобувачів вищої освіти спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія та стейкхолдерів за результатами громадського обговорення;
- науково-педагогічних працівників кафедри комп'ютерних систем та мереж;
- Центру забезпечення якості вищої освіти у ЧНУ імені Юрія Федьковича за результатами комплексного моніторингу освітньої діяльності за ОНП ННІ ФТКН і кафедри КСМ;
- 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 .....	20
2.1. Перелік компонент освітньо-наукової програми .....	20
2.2. Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми.....	22
2.3. Практична підготовка .....	23
3. ФОРМИ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ .....	24
4. МАТРИЦІ ВІДПОВІДНОСТІ .....	25
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	29
ДОДАТКИ .....	31
Додаток А. Інформація про членів проектної групи .....	31

## 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

<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича (ЧНУ), Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук (ННІФТКН), кафедра комп'ютерних систем та мереж (КСМ)
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	Ступінь вищої освіти (ВО) – Магістр. Освітня кваліфікація – Магістр з комп'ютерної інженерії
<b>Форми здобуття освіти</b>	Денна
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Комп'ютерна інженерія технологій інтернету речей та кіберфізичних систем
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців.
<b>Наявність акредитації</b>	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).
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 7 рівень FQ-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень
<b>Передумови</b>	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.
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська
<b>Термін дії ОП</b>	до 21 березня 2024 р.
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="https://csn.chnu.edu.ua/about-us/ok-rivni/">https://csn.chnu.edu.ua/about-us/ok-rivni/</a> <a href="https://csn.chnu.edu.ua/spetsialnist-123-komp-yuterna-inzheneriya-onp-komp-yuterna-inzheneriya-tehnologij-internetu-rechej-ta-kiberfizychnyh-system-magistratura-2-r/">https://csn.chnu.edu.ua/spetsialnist-123-komp-yuterna-inzheneriya-onp-komp-yuterna-inzheneriya-tehnologij-internetu-rechej-ta-kiberfizychnyh-system-magistratura-2-r/</a>

## 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 концепції розвитку Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича на 2023-2026 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку, а також стратегії розвитку Чернівецької області до 2027 року.

## 1.3. Характеристика освітньо-наукової програми

<b>Предметна область (об'єкти, цілі навчання, теоретичний зміст, методи, методики та технології, інструменти та обладнання)</b>	<b>Об'єктами професійної діяльності магістрів є:</b> - 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. <b>Цілями навчання є</b> 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 з урахуванням потреб стейкхолдерів у галузі ІТ, виробництва у
---	---



	<p>регіоні та міжгалузевих зв'язків, інноваційних задач та стратегії розвитку Чернівецької області до 2027 року.</p> <p><b>Теоретичний зміст предметної області</b> 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><b>Методи, методики та технології:</b> 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><b>Інструменти та обладнання:</b> програмне забезпечення, інструментальні засоби і комп'ютерна техніка, контрольовимірні прилади, програмно-технічні засоби автоматизації та системи автоматизації проектування, виробництва, експлуатації, контролю, моніторингу, мережні, мобільні, хмарні технології тощо.</p>
<p><b>Академічні права випускників</b></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><b>Орієнтація освітньої програми</b></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><b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b></p>	<p>Підготовка висококваліфікованих конкурентоспроможних 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</p>

	<p>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><b>Особливості програми</b></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 стартап 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><b>Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти</b></p>	<p>Обсяг освітньо-наукової програми магістра становить 120 кредитів ЄКТС, у тому числі обсяг дослідницької (наукової) компоненти не менше 36 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</p>

ЄКТС, що може бути перезарахований, не має перевищувати 25 % від загального обсягу освітньої програми
---

#### 1.4. Працевлаштування випускників

Придатність до працевлаштування	<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"> <li>• 213 Професіонали в галузі обчислень (комп'ютеризації).</li> <li>• 2131 Професіонали в галузі обчислювальних систем.</li> <li>• 2131.1 Наукові співробітники (обчислювальні системи).</li> <li>• 2131.2 Розробники обчислювальних систем; Адміністратор системи, Інженер з комп'ютерних систем.</li> <li>• 2132 Професіонали в галузі програмування.</li> <li>• 2132.1 Наукові співробітники (програмування)</li> <li>• 2132.2 Розробники комп'ютерних програм; Інженер-програміст, Програміст (бази даних).</li> <li>• 2139 Професіонали в інших галузях обчислень (комп'ютеризації).</li> <li>• 2139.1 Наукові співробітники (інші галузі обчислень).</li> <li>• 2139.2 Професіонали в інших галузях обчислень (з урахуванням професійних стандартів суміжних галузей/спеціальностей).</li> </ul> <p>Випускники також можуть працювати на посадах: Аналітик комп'ютерних систем, Аналітик операційного та прикладного програмного забезпечення, Інженер з автоматизованих систем керування виробництвом, Провідний аналітик з безпеки інформаційно-телекомунікаційних систем, Провідний фахівець з питань безпеки (інформаційно-комунікаційні технології) та інших, для яких є професійні стандарти: Фахівець з розробки програмного забезпечення, Аналітик з безпеки інформаційно-телекомунікаційних систем, Фахівець з питань безпеки (інформаційно-комунікаційні технології), де зазначено наявність у фахівця диплома магістра з галузі 12- Інформаційні технології.</p> <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-</p>
---------------------------------	--



	<p>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>
<b>Подальше навчання</b>	<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

<b>Викладання та навчання</b>	<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>
<b>Оцінювання</b>	<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

<b>Інтегральна компетентність</b>	<p>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.</p>
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<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>
<p><b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)</b></p>	<p>СК1. Здатність до визначення технічних характеристик, 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 ІоТ, ІоЕ, мобільні і гібридні ІоТ обчислення для аналізу великих даних, вирішувати завдання комп'ютерної інженерії та науково-прикладного застосування комп'ютерних засобів з використанням штучного інтелекту, хмарних технологій, ІоТ, комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем і комплексів.</p>
--	--

### 1.7. Програмні результати навчання

<p><b>Програмні результати навчання (РН)</b></p>	<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,</p>
--	---



аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

PH12. 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.

PH13. 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 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, Big 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

<b>Кадрове забезпечення</b>	<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>
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	<p><b>Матеріально-технічне забезпечення</b> 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</p>

	<p>будівельним та санітарним нормам, стан приміщень засвідчено санітарно-технічними паспортами.</p> <p><b>Навчальні лабораторії</b> випускової кафедри оснащені технічними засобами – обчислювальним кластером, комп’ютерними класами, мультимедійними дошками, проекторами, сучасними цифровими електронними вимірювальними приладами (блоками живлення, осцилографами, генераторами, аналізаторами спекрів і цифрових сигналів, тощо), обладнанням для дисциплін спеціалізації (одноплатні комп’ютери 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"> <li>- 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&amp;D CAD/CAM/CAE-systems</i>)”;</li> <li>- сучасних технологій Інтернету речей та кіберфізичних систем – “Advanced Research &amp; Development Center of the Internet of Things and Cyber Physical Systems Information Technologies – <i>R&amp;D IT Center of IoT &amp; CPS</i>”;</li> <li>- Офіс цифрових компетентностей в ЧНУ – <i>DC Office ChNU</i>;</li> <li>- Мережева академія Cisco;</li> <li>- сучасної робототехніки і мікропроцесорних систем “Noosphere Engineering School”.</li> </ul> <p>У наявності відповідна соціальна інфраструктура ЧНУ, яка включає гуртожитки, їдальні та буфети, медичні пункти, актові зали, студентський клуб, стадіон, спортивні майданчики.</p>
<p><b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b></p>	<p><b>Інформаційне забезпечення</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• офіційний сайт ЧНУ: <a href="http://www.chnu.edu.ua/">http://www.chnu.edu.ua/</a></li> <li>• 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);</li> <li>• навчальна платформа Moodle;</li> <li>• науковий репозитарій ЧНУ;</li> <li>• бібліотека та науково-методичний репозитарій кафедри</li> </ul> <p><b>Навчально-методичне забезпечення:</b></p>

- 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.

Навчально-методичне забезпечення розміщено на сайті кафедри.

**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:**



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.nbuv.gov.ua/portal/">http://www.nbuv.gov.ua/portal/</a> - Наукова періодика України (журнали та збірники наукових праць, повні тексти з 2008 р. на сайті НБУ ім. Вернадського).</li> <li>• <a href="http://www.publist.com/">http://www.publist.com/</a> – The Internet Directory of Publications система, що містить інформацію про 150000 журналів, газет та інших періодичних видань.</li> <li>• <a href="http://www.e-journals.org/">http://www.e-journals.org/</a> – 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.</li> </ul>
--	--

### 1.9. Академічна мобільність

<b>Національна кредитна мобільність</b>	<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, перераховуються відповідно до довідки про академічну мобільність.</i></p>
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	<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+, перераховуються 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>

<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	<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

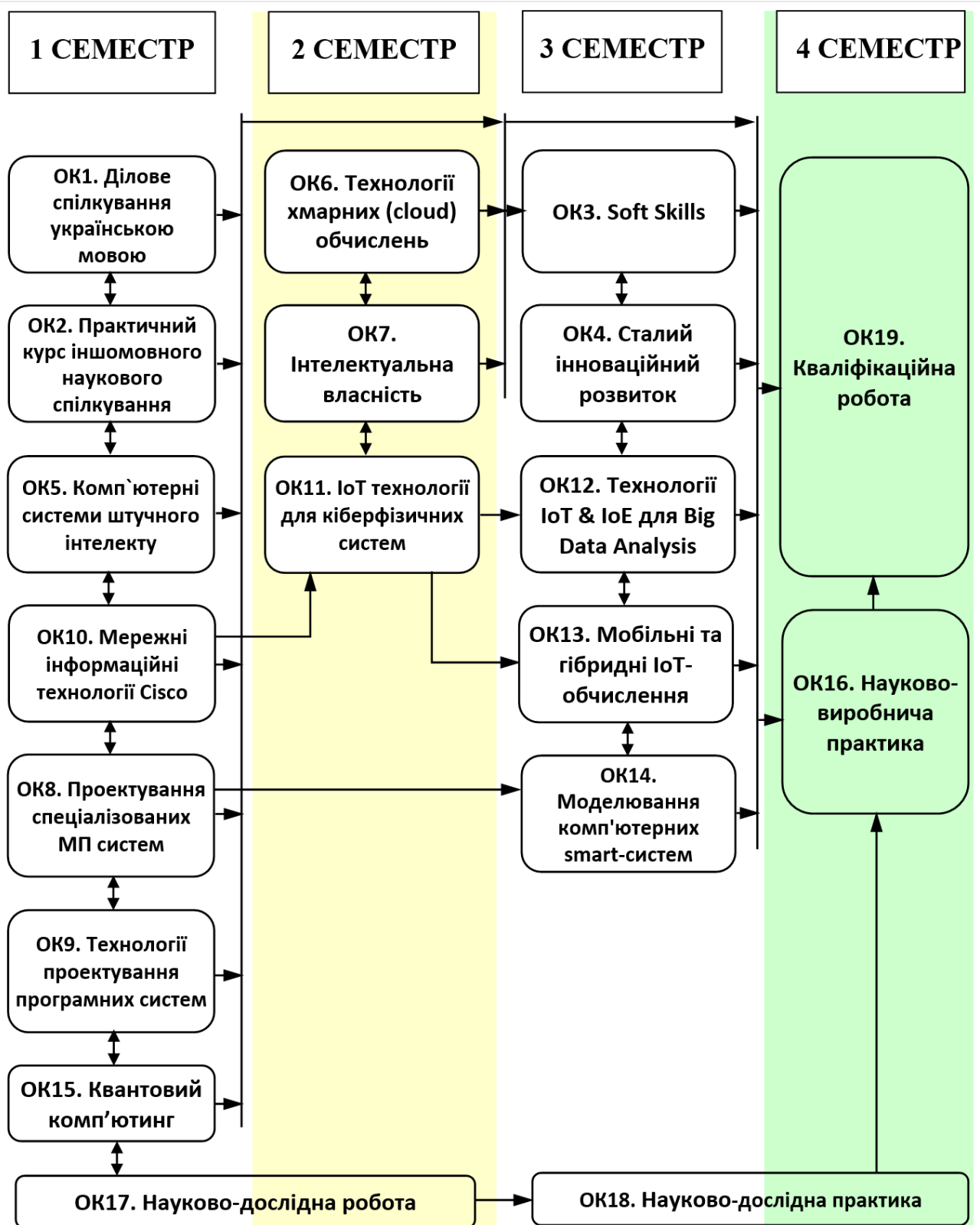
Таблиця 1

#### 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
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>				
<b>Дисципліни циклу загальної підготовки – 660 год / 22 кред.</b>				
OK01	Ділове спілкування українською мовою	90	3	Залік
OK02	Практикум академічного іншомовного спілкування	90	3	Залік
OK03	Soft Skills: соціально-психологічні аспекти професійної діяльності	90	3	Залік
OK04	Сталий інноваційний розвиток і менеджмент ІТ діяльності	90	3	Залік
OK05	Комп'ютерні системи штучного інтелекту	120	4	Іспит
OK06	Технології хмарних (cloud) обчислень	90	3	Іспит
OK07	Інтелектуальна власність та патентознавство в ІТ галузі	90	3	Залік
<b>Дисципліни циклу професійної підготовки – 900 год / 30 кред</b>				
OK08	Проектування спеціалізованих мікропроцесорних систем	120	4	Іспит, КП
OK09	Технології проектування програмних систем (укр./англ. мовою)	90	3	Іспит
OK10	Мережні інформаційні технології Cisco (укр./англ. мовою)	120	4	Іспит
OK11	ІоТ технології для кіберфізичних систем (укр./англ. мовою)	120	4	Іспит
OK12	Технології ІоТ & ІоЕ для Big Data Analysis (укр./англ. мовою)	90	3	Іспит
OK13	Мобільні та гібридні ІоТ-обчислення	90	3	Іспит
OK14	Моделювання комп'ютерних smart-систем	90	3	Іспит
OK15	Квантовий комп'ютинг	90	3	Залік
OK16	Науково-виробнича практика	90	3	Залік

<b>Науково-дослідна складова ОНП – 1080 год / 36 кредитів</b>				
ОК17	Науково-дослідна робота за темою кваліфікаційної роботи	300	10	Залік
ОК18	Науково-дослідна практика	300	10	Залік
ОК19	Кваліфікаційна робота	480	16	Захист
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент</b>		<b>2640</b>	<b>88</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>				
<b>Дисципліни загальної і професійної підготовки</b>				
ВК01	Дисципліна 1 з вибіркового переліку	120	4	Залік
ВК02	Дисципліна 2 з вибіркового переліку	120	4	Залік
ВК03	Дисципліна 3 з вибіркового переліку	120	4	Залік
ВК04	Дисципліна 4 з вибіркового переліку	120	4	Залік
ВК05	Дисципліна 5 з вибіркового переліку	120	4	Залік
ВК06	Дисципліна 6 з вибіркового переліку	120	4	Залік
ВК07	Дисципліна 7 з вибіркового переліку	120	4	Залік
ВК08	Дисципліна 8 з вибіркового переліку	120	4	Залік
<b>Загальний обсяг вибірових компонент (мінімум 25% / 900 год / 30 кред)</b>		<b>960</b>	<b>32,0</b>	
<b>Обсяг освітніх компонент, що забезпечують здобуття загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю визначених СВО (мінімум 35% / 1260 год / 42 кред)</b>		<b>1560</b>	<b>52</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>3600</b>	<b>120</b>	

## 2.2. Структурно-логічна схема ОНП





### 2.3. Практична підготовка

Практична підготовка включає науково-дослідну роботу (за темою кваліфікаційної роботи магістра), науково-дослідну та науково-виробничу практики. Вона є важливою складовою забезпечення необхідними компетентностями і формування конкурентоспроможного випускника магістратури з комп'ютерної інженерії на ринку праці ІТ галузі.

Виконання науково-дослідної роботи у першому і другому семестрах навчання передбачає опрацювання літературних вітчизняних і зарубіжних джерел, проведення патентного пошуку, формулювання гіпотез, розробка моделей тощо за темою кваліфікаційної роботи.

Під час науково-дослідної практики (третьій і четвертий семестри) проводиться перевірка та дослідження коректності висунутих гіпотез і розроблених моделей апаратно-програмних рішень комп'ютерних пристроїв і засобів, проблемно орієнтованих на вирішення задач спеціалізованих комп'ютерних систем, технологій інтернету речей і кіберфізичних систем.

Науково-виробнича практика (четвертий семестр) призначена для розробки й апробації ескізних проєктів, програмних модулів, комплексних технічних рішень за результатами науково-дослідної практики, які є основою для створення макетних зразків і оформлення технічної документації кваліфікаційної роботи.

№ п/п	Вид діяльності	Кількість кредитів	Кількість годин	Тривалість
1	Науково-дослідна робота (за темою кваліфікаційної роботи магістра)	10	300	1-2 семестр (по 15 тижнів)
2	Науково-дослідна практика	10	300	10 тижнів: 6 тижнів в 3 семестрі, 4 тижні в 4 семестрі
3	Науково-виробнича практика	3	90	3 тижні в 4 семестрі

### 3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

<b>Форми атестації здобувачів вищої освіти</b>	Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.
<b>Вимоги до кваліфікаційної роботи (за наявності)</b>	<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
<b>Інтегральна компетенція</b>				
	<b>Зн1</b> 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	<b>Ум1</b> Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур <b>Ум2</b> Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах <b>Ум3</b> Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	<b>К1</b> Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	<b>АВ1</b> Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів <b>АВ2</b> Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів <b>АВ3</b> Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії
<b>Загальні компетентності</b>				
ЗК1	<b>Зн1</b>			
ЗК2	<b>Зн1</b>			
ЗК3		<b>Ум2</b>		
ЗК4			<b>К1</b>	
ЗК5				<b>АВ1</b>
ЗК6				<b>АВ2</b>
ЗК7		<b>Ум3</b>		
ЗК8			<b>К1</b>	
<b>Спеціальні (фахові) компетентності</b>				
СК1	<b>Зн1</b>	<b>Ум1</b>		
СК2	<b>Зн1</b>	<b>Ум3</b>		
СК3	<b>Зн1</b>	<b>Ум1</b>		
СК4	<b>Зн1</b>	<b>Ум3</b>		

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

Таблиця 3

### Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання та компетентностей

Програмні результати навчання	Інтегральна компетентність	Компетентності																			
		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
РН1	+	+	+		+	+					+	+	+	+						+	
РН2	+				+	+		+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	
РН3	+	+		+		+															
РН4	+		+		+	+	+			+	+				+	+	+	+	+		
РН5	+		+		+	+		+	+	+	+		+	+					+		
РН6	+				+	+					+	+	+	+						+	
РН7	+	+				+		+	+	+	+									+	
РН8	+		+		+	+		+			+	+	+	+	+				+	+	
РН9	+		+	+					+	+		+	+	+	+		+	+	+		
РН10	+			+	+	+			+	+			+	+		+			+		
РН11	+		+	+	+	+	+		+				+	+	+	+	+	+	+	+	
РН12	+		+	+					+				+	+	+	+	+	+	+	+	
РН13	+			+							+	+	+	+						+	
РН14	+		+	+	+	+															

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

	ОК1. Ділове спілкування українською мовою	ОК2. Практикум академічного іншомовного	ОК3. Soft Skills: соціально-психологічні аспекти	ОК4. Сталій інноваційний розвиток 1	ОК5. Комп'ютерні системи штучного	ОК6. Технології хмарних (cloud) обчислень	ОК7. Інтелектуальна власність та	ОК8. Проєктування спеціалізованих	ОК9. Технології проєктування програмних	ОК10. Мережні інформаційні технології Cisco	ОК11. ІоТ технології для кіберфізичних	ОК12. Технології ІоТ & ІоЕ для Big Data Analysis	ОК13. Мобільні та гібридні ІоТ-обчислення	ОК14. Моделювання комп'ютерних	ОК15. Квантовий комп'ютинг	ОК16. Науково-виробнича практика	ОК17. Науково-дослідна робота за темою	ОК18. Науково-дослідна практика	ОК19. Кваліфікаційна 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. Ділове спілкування українською мовою	ОК2. Практикум академічного іншомовного спілкування	ОК3. Soft Skills: соціально-психологічні аспекти професійної діяльності	ОК4. Сталий інноваційний розвиток і менеджмент IT діяльності	ОК5. Комп'ютерні системи штучного інтелекту	ОК6. Технології хмарних (cloud) обчислень	ОК7. Інтелектуальна власність та патентознавство в IT галузі	ОК8. Проектування спеціалізованих мікропроцесорних систем	ОК9. Технології проектування програмних систем	ОК10. Мережні інформаційні технології Cisco	ОК11. IoT технології для кіберфізичних систем	ОК12. Технології IoT & IoE для Big Data Analysis	ОК13. Мобільні та гібридні IoT-обчислення	ОК14. Моделювання комп'ютерних smart-систем	ОК15. Квантовий комп'ютинг	ОК16. Науково-виробнича практика	ОК17. Науково-дослідна робота за темою кваліфікаційної роботи	ОК18. Науково-дослідна практика	ОК19. Кваліфікаційна 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-3obzRg4LRK3pEq/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](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](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)
<b>Керівник проектної групи</b>							
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.	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 <sub>x</sub> Si <sub>y</sub> -Si імпульсним	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. Simona Kirešová, <a href="https://doi.org/10.1117/12.3014098">Volodymyr Rusyn</a> , Milan Guzan, George Vorobets, Branislav Sobota, and Oleksandr Vorobets "Utilizing low-cost optical sensor for the measurement of particulate matter and calculating Pearson's correlation coefficient", Proc. SPIE 12938, Sixteenth International Conference on Correlation Optics, 129381J (5 January 2024); <a href="https://doi.org/10.1117/12.3014098">https://doi.org/10.1117/12.3014098</a> 2. Heorhii Vorobets, Olexandr Vorobets, Ostep Luchyk, and Volodymyr Rusyn "Information technology and software for simulation, synthesis and research of data crypto protection methods", Security of Infocommunication Systems and Internet of Things Journal / <a href="https://journals.chnu.edu.ua/index.php/sisiot">journals.chnu.edu.ua/index.php/sisiot</a> , Vol 1, No 2, Paper 02024, pp. 1-8 (2023) 3. Mykola Trafenchuk, <b>Heorhii Vorobets</b> . Cyberphysical Model and IoT Technologies for Intelligent Information Support System of Agroindustrial Pr <b>Heorhii Vorobets</b> ,	<b>1.</b> Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя з 16.10-25.11. 2023 року. Підвищення кваліфікації з курсу: „Наукові основи та сучасні технології аналізу і синтезу комп'ютерних систем” (180 год. / 6 кредитів). Свідоцтво ПК 05408102/001784 -23 від

			<p>Диплом І-ЖВ №126726 від 1.07.1985 р.</p>	<p>лазерним випромінюванням”. Доцент кафедри радіотехніки, ДЦ АР №003887. 31.10.1995 р., Прот. № 8/4.</p>	<p>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. <a href="http://dessert.ieee.org.ua/wp-content/uploads/2018/05/DESSERT2018program-final.pdf">http://dessert.ieee.org.ua/wp-content/uploads/2018/05/DESSERT2018program-final.pdf</a>.</p> <p><b>4.Vorobets H. I.</b>, 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 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 p. – <a href="https://www.dropbox.com/s/cp4i82nba0to2k/MC4_IoT%20Tech%20for%20CPS_web.pdf?dl=0">https://www.dropbox.com/s/cp4i82nba0to2k/MC4_IoT%20Tech%20for%20CPS_web.pdf?dl=0</a></p> <p>5.V.M. Strebezhev, V.V. Strebezhev, I.M. Yuriychuk, Yu.G. Dobrovolskyi, S.V. Nichy, <b>G.I. Vorobets</b>, 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. <a href="https://ieeexplore.ieee.org/document/8783834/metrics#metrics">https://ieeexplore.ieee.org/document/8783834/metrics#metrics</a> DOI: 10.1109/ELNANO.2019.8783834</p> <p>6.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.</p>	<p>26.11.2023 р. Реєстраційний №6367. 2. В період з 27 вересня 2021р. по 10 травня 2022 р. 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 год./ 22 кредити, довідка №13 від 10.05.2022 р.</p>
--	--	--	---	---	--	--



					<p><a href="http://nbuv.gov.ua/UJRN/etks_2018_28_34_категорія_Б_Реєстр_наукових_видань_України_(ukrintei.ua)_-nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e37847426a2d0ab789">http://nbuv.gov.ua/UJRN/etks_2018_28_34_категорія_Б_Реєстр_наукових_видань_України_(ukrintei.ua)_-nfv.ukrintei.ua/view/5b1925e37847426a2d0ab789</a></p> <p><b>7. Heorhii Vorobets.</b> 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.  <a href="http://ieeexplore.ieee.org/document/8095259/">http://ieeexplore.ieee.org/document/8095259/</a> DOI: 10.1109/IDAACS.2017.8095259 (Scopus)</p> <p><b>8. Воробець Г.І.,</b> Гуржуй Р.Д., Кузь М.А. 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><b>9. Воробець Г.І.,</b> 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><b>10. George Vorobets,</b> 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.  <a href="https://ieeexplore.ieee.org/document/7146878">https://ieeexplore.ieee.org/document/7146878</a> DOI: 10.1109/ELNANO.2015.7146878</p>	<p><b>3.</b> Міжнародне стажування 180 год/6 кредитів, очна форма: University of Suceava (Romania) 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><b>4.</b> Підвищення кваліфікації з серії науково-методичних семінарів-практикумів «Алгоритм підготовки до викладання фахових</p>
--	--	--	--	--	---	---

						<b>10.Воробець Г.І.</b> 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.С. Жуковського «ХАІ», 2017. – С.229-282.	дисциплін англійською мовою» з 29.01 - 25.06. 2020 р. – 30 год./ 1 кредит, ЧНУ.
<b>Члени проектної групи</b>							
2	Сергій БАЛОВСЯК	Доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж ЧНУ імені Юрія Федьковича	Чернівецький державний університет імені Юрія Федьковича, 1995, спеціальність „Конструювання та технологія радіоелектронних засобів”; кваліфікація : радіоінженер-конструктор-технолог. Диплом ЛМ № 012978 від 27.06.1995 р.	Доктор технічних наук, спеціальність – 05.13.05 «Комп'ютерні системи та компоненти» ДД № 009075 від 15.10.2019 р. <i>Тема дисертації: “Багаторівневі методи оброблення електронно-дифракційних та X-променевих сигналів у комп'ютеризованих інформаційно-</i>	20 р.	Автор більше 100 наукових праць, з них 29 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 82 наукових робіт. Основні публікації: 1. <b>Balovsyak S.</b> Adjusting the Brightness and Contrast parameters of digital video cameras using artificial neural networks / S. Balovsyak, Kh. Odaiska, O. Yakovenko, I. Iakovlieva // Proc. SPIE, Sixteenth International Conference on Correlation Optics. – 2024. – Vol. 12938. – P. 129380I-1 – 129380I-4. – doi: 10.1117/12.3009429 (Scopus). 2. Fodchuk I. Local distribution of strains in synthetic diamond crystals determined by the energy spectrum normalized parameter / I. Fodchuk, M. Solodkyi, <b>S. Balovsyak</b> , M. Borchka, I. Hutsuliak, M. Okolita, O. Tkach // Proc. SPIE, Sixteenth International Conference on Correlation Optics. – 2024. – Vol. 12938. – P. 129382F-1 – 129382F-5. – doi: 10.1117/12.3015863 (Scopus). 3. <b>Balovsyak S.</b> Analysis of X-Ray Moiré Images Using Artificial Neural Networks / S. Balovsyak, I. Fodchuk, Kh. Odaiska, Yu. Roman, E. Zaitseva // IntelITSIS 2022: 3rd International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security, March 23–25, 2022. – Khmelnytskyi, Ukraine, CEUR Workshop	<b>1.</b> Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя з з 16.10-25.11. 2023 р.; свідоцтво про підвищення кваліфікації ПК 05408102/001780-23 від 26.11.2023 р. з курсу «Наукові основи та сучасні технології аналізу та синтезу комп'ютерних систем» (6 кредитів ЄКТС, 180 год).

				<p>вимірювальних системах”.</p> <p>Доцент кафедри комп’ютерних систем та мереж, атестат доцента ІДЦ № 019957 від 30.10.2008 р.</p>	<p>Proceedings, 2022. – P. 187-197. – <a href="http://ceur-ws.org/Vol-3156/paper12.pdf">http://ceur-ws.org/Vol-3156/paper12.pdf</a> (Scopus).</p> <p>4. <b>Balovsyak S.</b> Automatic Processing of Digital X-ray Medical Images by Bilateral Filtration Method / S. Balovsyak, M. Borchha, M. Gregus ml., Kh. Odaiska, N. Serpak // IntelITSIS 2021: 2nd International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security, March 24–26, 2021. – Khmelnytskyi, Ukraine, CEUR Workshop Proceedings, 2021, 2853. – P. 280-294. – <a href="http://ceur-ws.org/Vol-2853/paper26.pdf">http://ceur-ws.org/Vol-2853/paper26.pdf</a> (Scopus).</p> <p>5. Fodchuk I. Fourier energy analysis of Kikuchi patterns for investigation of defect system of diamond crystals / S. Ivakhnenko, V. Tkach, <b>S. Balovsyak</b>, M. Solodkyi, M. Borchha, I.Hutsuliak, A. Kuzmin, Yu. Roman, Y. Smusenko, P. Pynuk // Proc. SPIE, Fifteenth International Conference on Correlation Optics. – 2021. – V. 12126. – P. 121261M-6 (20 December 2021). doi: 10.1117/12.2615864.</p> <p>6. Borchha M., Determination of structural heterogeneity of crystals from electron backscatter diffraction images with use of the Fourier energy spectrum / M. Borchha, I. Fodchuk, M. Solodkyi, <b>S. Balovsyak</b>, Y. Roman, I. Hutsuliak // Proc. SPIE 11369, Fourteenth International Conference on Correlation Optics, 11369II (6 February 2020). – <a href="https://doi.org/10.1117/12.2553974">https://doi.org/10.1117/12.2553974</a> (Scopus)</p> <p>7. Halavka Y. B. Properties of carbon nanoparticles for diagnostics of speckle fields / Y. B. Halavka, <b>S. V. Balovsyak</b>, V. M. Tkachuk // Proc. SPIE Vol. 11467, Nanoengineering: Fabrication, Properties, Optics, Thin Films, and Devices XVII, 114671Z. – P. 114671Z-1 – 114671Z-8 (21 August 2020). – <a href="https://doi.org/10.1117/12.2567917">https://doi.org/10.1117/12.2567917</a>. (Scopus)</p> <p>8. <b>Balovsyak S.V.</b> Hardware and Software Complex for Automatic Level Estimation and Removal of Gaussian Noise in Images / S.V. Balovsyak, Kh.S. Odaiska // Advances in</p>	<p>2. 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 MOBILITY FOR TRAINING (STT) (наказ по Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича № 152-від від 14.05.2021р.),</p>
--	--	--	--	--	---	---

						<p>Computer Science for Engineering and Education. ICCSEEA 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. (Scopus)</p> <p>9. <b>Balovsyak S.V.</b> Method of calculation of averaged digital image profiles by envelopes as the conic sections / S.V. Balovsyak, O.V. Derevyanchuk, I.M. Fodchuk // Advances in Computer Science for Engineering and Education. ICCSEEA 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. – DOI 10.1007/978-3-319-91008-6_21. (Scopus)</p>	
3	Оксана ОЛАР	Доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж ЧНУ імені Юрія Федьковича	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2002 р., спеціальність «Комп'ютерні та інтелектуальні системи та мережі»; кваліфікація: інженер-системотехнік. Диплом РН № 21238299	Кандидат технічних наук, спеціальність – <b>05.13.05 «Комп'ютерні системи та компоненти»</b> ДК № 064519 від 22.10.2010 р. <i>Тема дисертації</i> “Діагностування комп'ютерних засобів на	19 р.	<p>Основні публікації:</p> <p>1. Suraj, Z., <b>Olar, O.</b> Bloshko, 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 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., <b>Olar, O.</b>, Bloshko, 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>	Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя з 16 жовтня 2023 року по 25 листопада 2023 року; свідоцтво про підвищення кваліфікації ПК 05408102/001780-23 від 26.11.2023 р. з курсу «Наукові основи та

			<p>від 28.06.2002 р.</p>	<p><i>основи інтелектуальних 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>3. Lyashkevych, V. Software Ontology Subject Domain Intelligence Diagnostics of Computer Means [Text] // V. Lyashkevych, <b>O. Olar</b>, 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, <b>O. Olar</b>. 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: <a href="https://doi.org/10.15587/1729-4061.2013.19697">https://doi.org/10.15587/1729-4061.2013.19697</a> (Scopus)</p> <p>5. <b>Олар О.Я.</b>, 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. <b>Олар О.Я.</b> Реалізація та дослідження узагальненої формальної моделі процесу інтелектуального діагностування комп'ютерних засобів / <b>О.Я. Олар</b>, В.Я. Ляшкевич // Науковий вісник ЧНУ. Т. 2. Вип. 2: Комп'ютерні системи та компоненти. – Чернівці: ЧНУ, 2011. – С. 97-103.</p> <p>7. <b>Олар О.Я.</b>, 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., <b>Олар О.Я.</b> 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</p>	<p>сучасні технології аналізу та синтезу комп'ютерних систем» (6 кредитів ЄКТС, 180 год).</p>
--	--	--	------------------------------	---	---	---

						<p>“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, <b>О.Я. Олар</b> // 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, <b>O. Olar</b>, 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	Ігор ВІННИЧУК	кандидат економічних наук, Talent Acceleration Center Lead в ІТ-компанії SoftServe.	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2007 р. спеціальність – Економічна кібернетика, кваліфікація – магістр з економічної кібернетики РН №32614680 від 30.06.2007р.	Кандидат економічних наук 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці Тема дисертації: «Моделювання процесів функціонування легального та тіньового	16 р	<p>Автор більше 90 наукових праць Основні публікації:</p> <p>1. Biloskursky, R., Verstiak, A., &amp; Vinnychuk, I. (2019). Sectoral Analysis of Environmental Economics: The View from Ukraine. <i>Scientific Annals of Economics and Business</i>, 66(3), p. 321 –334. <a href="https://doi.org/10.47743/saeb-2019-0028">https://doi.org/10.47743/saeb-2019-0028</a> (<i>Scopus</i>) <a href="http://saeb.feaa.uaic.ro/index.php/saeb/article/view/1134">http://saeb.feaa.uaic.ro/index.php/saeb/article/view/1134</a></p> <p>2. Вінничук І.С., Бойчук М.В., Вінничук О.Ю. Моделювання оптимальних зв’язків між тіньовою та легальною економіками. <i>Приазовський економічний вісник</i>. 2023. Вип. 3(35). С. 68-75. <a href="https://doi.org/10.32782/2522-4263/2023-3-11">https://doi.org/10.32782/2522-4263/2023-3-11</a></p> <p>3. Вінничук О.Ю., Вінничук І.С., Білоскурський Р.Р. Концептуальні основи практичного застосування бізнес-аналітики. <i>Науковий вісник Херсонського державного університету</i>. Серія «Економічні науки». 2022. № 45. С. 69-75.</p>	ТОВ «Університет СофтСерв», сертифікат, «Удосконалення практичних знань та навичок для вирішення професійних завдань в галузі інформаційних технологій та комп’ютерного моделювання», серпень 2021 року, 180 годин. SoftServe Academy,

			Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2011 р. Спеціальність – Інформатика Кваліфікація «Магістр з інформатики» РН №41037819 від 30.06.2011р.	секторів економіки» ДК №032977 від 15.12.2015р. Доцент кафедри економіко-математичного моделювання Атестат АД №005421 від 24.09.2020 р.		<a href="https://journals.indexcopernicus.com/search/details?id=45412">https://journals.indexcopernicus.com/search/details?id=45412</a> 4. Білоскурський Р.Р., Вінничук О.Ю., Вінничук І.С. Моделювання ухилення від сплати податків: економетричний підхід. <i>Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету</i> . 2020. № 43. С. 232-236. <a href="http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2020/43-2020/40.pdf">http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2020/43-2020/40.pdf</a>	Сертифікат, «Microsoft Certified: Power BI Data Analyst Associate», 17.05.2022 – 12.07.2022, 150 годин.
6	Богдан УКОЛОВ	магістрант 1 року навчання спеціальності 123 – комп'ютерна інженерія ОНП «Комп'ютерна інженерія технологій інтернету речей та кіберфізичних систем», ННІФТКН ЧНУ.					
7	Юлія МАРЧЕНКО	студентка 2 курсу бакалаврату спеціальності 123 – комп'ютерна інженерія					



		ОПП «Програмуван ня мобільних і вбудованих комп'ютерних систем та засобів Інтернету речей», ННІФТКН ЧНУ.					
8	Інна ЯКОВЛЄВА	Доцент кафедри комп'ютер- них систем та мереж ЧНУ імені Юрія Федьковича	Чернівецький державний університет ім.Юрія Федьковича, 1993 р., спеціальність «Обчислюваль ні 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 проекування алгоритмічних операційних пристроїв з графічного подання виконуваних алгоритмів”</i>	18 р.	Основні публікації: 1. Структурний аналіз і синтез паралельних алгоритмів: монографія / А.О. Мельник, <b>І.Д. Яковлєва</b> . – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2018. – 184 с. ISBN 978-966-423-431-0. – <a href="http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&amp;I21DBN=EC&amp;P21DBN=EC&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21FMT=fullwebr&amp;C21COM=S&amp;S21CNR=20&amp;S21P01=0&amp;S21P02=0&amp;S21P03=I=&amp;S21COLORTERM=S=1&amp;S21STR=%D0%92%D0%90829475\$">http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&amp;I21DBN=EC&amp;P21DBN=EC&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21FMT=fullwebr&amp;C21COM=S&amp;S21CNR=20&amp;S21P01=0&amp;S21P02=0&amp;S21P03=I=&amp;S21COLORTERM=S=1&amp;S21STR=%D0%92%D0%90829475\$</a> 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., <b>Яковлєва І.Д.</b> ; 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. – <a href="https://uapatents.com/9-96041-sposib-zberezhennya-v-pamyati-potokovogo-grafa-algoritmu-u-formi-strukturno-matrici.html">https://uapatents.com/9-96041-sposib-zberezhennya-v-pamyati-potokovogo-grafa-algoritmu-u-formi-strukturno-matrici.html</a> 3. Melnyk A. OCA – Graphical System for Algorithm Structure Analysis and Processing / Anatoliy Melnyk, <b>Inna Iakovlieva</b> // Korea Academia-Industrial Cooperation Society (KAIS): Smart Computing Review, Vol. 2. – No. 2. April - 2012. – P. 171-184. – <a href="https://www.researchgate.net/publication/261551690_OCA_-_Graphical_System_for_Algorithm_Structure_Analysis_and_Processing">https://www.researchgate.net/publication/261551690_OCA_-_Graphical_System_for_Algorithm_Structure_Analysis_and_Processing</a>	Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя з 16 жовтня 2023 року по 25 листопада 2023 року; свідоцтво про підвищення кваліфікації ПК 05408102/001780-23 від 26.11.2023 р. з курсу «Наукові основи та сучасні технології аналізу та синтезу комп'ютерних систем» (6

				<p>Доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж, атестат доцента 12 ДЦ № 038071 від 12.02.2014</p>	<p><b>4. Яковлєва І. Д.</b> 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. –<a href="https://www.researchgate.net/publication/267465402_The_automated_verification_of_VHDL-models_of_algorithmically_operating_fast_Fourier_transform_devices_with_fixed_point">https://www.researchgate.net/publication/267465402_The_automated_verification_of_VHDL-models_of_algorithmically_operating_fast_Fourier_transform_devices_with_fixed_point</a></p> <p>5. Мельник А. О. Автоматизований синтез пристроїв швидкого перетворення Фур'є з графічного рівня / А.О. Мельник, <b>І. Д. Яковлєва</b> // Вісник Вінницького політехнічного інституту – Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2011. – №3. – С. 122-127. – <a href="https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/1443/1443">https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/1443/1443</a></p> <p>6. Мельник А.О. Побудова структурної матриці потокового графа алгоритму з його опису на рівні тріад / А.О. Мельник, <b>І. Д. Яковлєва</b>// 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, <b>І.Д. Яковлєва</b>, В. Ю. Ющенко // Вісник Вінницького політехнічного інституту – Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2009. – №3. – С. 93-99. – <a href="https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/757/756">https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/757/756</a></p> <p>8. Мельник А. О. Подання потокового графа алгоритму структурною матрицею / А. О. Мельник, <b>І.Д. Яковлєва</b> // 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, <b>І.Д. Яковлєва</b> // Науковий вісник Чернівецького ун-ту. Фізика. Електроніка. Вип. 423. –</p>	<p>кредитів ЄКТС, 180 год).</p>
--	--	--	--	---	--	-------------------------------------

					<p>Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2008. – С. 19-23. – (Тематичний випуск: Комп’ютерні системи та компоненти). – <a href="http://www.chnu.edu.ua/res/chnu.edu.ua/colleges/csn/2008_423/423_04_Melnyk.pdf">http://www.chnu.edu.ua/res/chnu.edu.ua/colleges/csn/2008_423/423_04_Melnyk.pdf</a></p> <p>10. Мельник А. О. Особливості побудови структурної матриці потокових графів алгоритмів з множинними операціями / А. О. Мельник, <b>І.Д. Яковлєва</b> // Науковий журнал “Технічні науки” – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2008. – №5 – С. 117–120.</p>	
--	--	--	--	--	---	--