



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ**  
**І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

**Протокол № 10 від 30 травня 2018 р.**  
**засідання вченої ради НУБіП України**

**Освітньо-професійна програма**  
**вводиться в дію з 01.09.2018 р.**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**«Комп'ютерні системи і мережі»**

**Другого (магістерського) рівня вищої освіти**

**за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»**

**галузі знань 12 «Інформаційні технології»**

**Кваліфікація: 2131 Професіонал в галузі обчислюваних систем**

**Київ – 2018**

## ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні системи і мережі» (ОПП) для підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія» містить обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти; перелік компетентностей випускника; нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований в термінах результатів навчання; форми атестації здобувачів вищої освіти; вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти.

### Розроблено проектною групою в складі:

1. **Васюхін Михайло Іванович**, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних систем і мереж, гарант освітньо-професійної програми.
2. **Глазунова Олена Григорівна**, доктор педагогічних наук, доцент, декан факультету інформаційних технологій.
3. **Гусєв Борис Семенович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж.
4. **Касаткін Дмитро Юрійович**, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерних систем і мереж.
5. **Смолій Віктор Вікторович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж.
6. **Блозва Андрій Ігорович**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж.

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні системи і мережі» підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» розроблена відповідно до Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р., Постанов Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» від 30.12.2015 р. № 1187, «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30.12.2015 р., методичних рекомендацій «Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації» (2014 р.).

# 1. Профіль освітньо-професійної програми «Комп'ютерні системи і мережі» зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

<b>1 - Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу</b>	Національний університет біоресурсів і природокористування України Факультет інформаційних технологій, кафедра комп'ютерних систем і мереж
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	Магістр. 2131 Професіонал в галузі обчислюваних систем
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Комп'ютерні системи і мережі
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом магістра, одиничний 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1,5 роки
<b>Наявність акредитації</b>	Акредитація первинна.
<b>Цикл/рівень</b>	Другий (магістерський) рівень НРК України – 8 рівень; FQ-EHEA – другий цикл; QF- LLL – 7 рівень
<b>Передумови</b>	Умови вступу визначаються «Правилами прийому до Національного університету біоресурсів і природокористування України», затвердженими Вченою радою. Наявність базової вищої освіти. Підготовка магістрів проводиться за денною формами навчання.
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська
<b>Термін дії освітньої програми</b>	Термін дії освітньо-професійної програми «Комп'ютерні системи і мережі» до 1 липня 2023 року.
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="https://nubip.edu.ua/node/46601">https://nubip.edu.ua/node/46601</a>
<b>2 - Мета освітньо-професійної програми</b>	
Метою освітньо-професійної програми є підготовка кваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців для науково-дослідної та проектно-технологічної діяльності в галузі комп'ютерних систем та мереж, технології проектування систем «Інтернет-речей», проектно-конструкторської діяльності, спрямованої на виконання захисту інформації та кібербезпеки; для організаційно- управлінської діяльності, Освітня програма забезпечує формування у майбутнього фахівця здатності динамічно поєднувати знання, уміння, комунікативні навички і спроможності з автономною діяльністю та відповідальністю під час вирішення завдань та проблемних питань в галузі комп'ютерної інженерії стосовно розробки і дослідження апаратного і програмного забезпечення комп'ютерних систем і мереж.	
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))</b>	Галузь знань 12 Інформаційні технології Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія В рамках освітньої програми передбачається підготовка фахівців за однією з магістерських програм: - «Технології захисту комп'ютерних систем і мереж»; - «Інтернет речей».
<b>Орієнтація освітньої</b>	Освітньо-професійна

<b>програми</b>	
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Спеціальна в галузі 12 «Інформаційні технології», спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». Ключові слова: комп'ютерна система, комп'ютерна мережа, апаратне та програмне забезпечення, захист інформації, кібербезпека, комп'ютерна система Інтернет-речей.
<b>Особливості програми</b>	Інтегрована підготовка фахівців до створення та використання апаратного і системного програмного забезпечення комп'ютерних систем універсального та спеціалізованого призначення, систем захисту інформації, систем Інтернет-речей.
<b>4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Згідно з чинною редакцією Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010) та International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08) випускник з професійною кваліфікацією «Професіонал в галузі обчислюваних систем» може працевлаштуватися в підприємствах і закладах будь-якої форми власності, які працюють в сфері ІТ-технологій, інформаційно-комунікаційного та телекомунікаційного сектора на посадах: 2131.1. Наукові співробітники (обчислювальні системи), 2131.2. Розробники обчислювальних систем, 2132.1. Наукові співробітники (програмування), 2132.2. Розробники комп'ютерних програм, 2139.1. Наукові співробітники (інші галузі обчислень), 2139.2. Професіонали в інших галузях обчислень..
<b>Подальше навчання</b>	Магістр зі спеціальності «Комп'ютерна інженерія» має право продовжити навчання аспірантурі. Концепція освітньої програми підготовки фахівців відповідає освітнім програмам підготовки магістрів закордонних університетів «Master of Science in Computer Engineering».
<b>5 - Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Студентоцентроване навчання, технологія проблемного і диференційованого навчання, технологія інтенсифікації та індивідуалізації навчання, технологія програмованого навчання, використання інформаційних технологій, технологія розвивального навчання, кредитно-трансферна система організації навчання, електронне навчання в системі elearn, самонавчання, навчання на основі досліджень. Викладання проводиться у вигляді: лекції, мультимедійної лекції, інтерактивної лекції, семінарів, практичних занять, лабораторних робіт, самостійного навчання на основі підручників та конспектів, консультації з викладачами, підготовка кваліфікаційної роботи магістра (проекту).
<b>Оцінювання</b>	Види контролю: поточний, тематичний, періодичний, підсумковий, самоконтроль. Екзамени, заліки та диференційовані заліки проводяться відповідно до вимог "Положення про екзамени та заліки в

	<p>Національному університеті біоресурсів і природокористування України" (2015 р).</p> <p>В НУБіП України використовується рейтингова форма контролю після закінчення логічно завершеної частини лекційних та практичних занять (модуля) з певної дисципліни. Її результати враховуються під час виставлення підсумкової оцінки.</p> <p>Рейтингове оцінювання знань студентів не скасовує традиційну систему оцінювання, а існує поряд із нею. Воно робить систему оцінювання більш гнучкою, об'єктивною і сприяє систематичній та активній самостійній роботі студентів протягом всього періоду навчання, забезпечує здорову конкуренцію між студентами у навчанні, сприяє виявленню і розвитку творчих здібностей студентів.</p> <p>Рейтинг студента із засвоєння навчальної дисципліни складається з рейтингу з навчальної роботи – 70 балів та рейтингу з атестації – 30 балів. Таким чином, на оцінювання засвоєння змістових модулів, на які поділяється навчальний матеріал дисципліни, передбачається 70 балів. Рейтингові оцінки із змістових модулів, як і рейтинг з атестації, теж обчислюються за 100-бальною шкалою.</p> <p>Письмові екзамени із співбесідою, задача звітів та захист лабораторних/практичних робіт, рефератів в якості самостійної роботи, проведення дискусій, семінарів та модулів. Підготовка та захист дипломного проекту.</p>
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	<p>Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в сфері комп'ютерних систем і мереж в процесі професійної діяльності або в процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</p>
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність до абстрактного і системного мислення, аналізу та синтезу на основі логічних аргументів та достовірної інформації.</li> <li>2. Здатність до навчання та самонавчання (пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел), володіння дослідницькими навичками.</li> <li>3. Здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, застосовувати отримані знання на практиці шляхом розуміння фундаментальних основ поставлених проблем та використання методів планування і проведення наукових експериментів, аналізу отриманих результатів.</li> <li>4. Базові уявлення про основні економічні і правові аспекти і напрями розвитку агропромислового сектора економіки, розуміння причинно-наслідкових зв'язків при формуванні аграрної політики України та інших країн.</li> </ol>

	<p>5. Міжособистісні навички та вміння, креативність, адаптивність, комунікабельність і толерантність для організації навчального, виробничого, наукового, управлінського процесу, здатність до роботи в складі команди.</p> <p>6. Здатність використання інформаційних та комунікаційних технологій.</p> <p>7. Здатність використовувати нормативні правові документи в професійній діяльності.</p>
<p><b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b></p>	<p>1. Базові знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування правил експлуатації комп'ютерних систем, мереж та програмно-технічних засобів.</p> <p>2. Здатність до проектування, дослідження, забезпечення ефективних режимів роботи роботизованих і мікроконтролерних комп'ютерних систем, комп'ютерних мереж, систем захисту інформації.</p> <p>3. Здатність до розробки робочої проектної та технічної документації, оформлювання результатів завершених проектно-конструкторських робіт з проектування комп'ютерних систем.</p> <p>4. Здатність розробляти та досліджувати алгоритмічне та програмне забезпечення комп'ютерних систем спеціалізованого призначення, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.</p> <p>5. Здатність проектувати та досліджувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення на різних рівнях представлення проекту.</p> <p>6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних і безпечних обчислень, брати участь в модернізації, реконфігурації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.</p> <p>7. Здатність проектувати, досліджувати, системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати комп'ютерні мережі.</p> <p>8. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів для забезпечення захисту інформації.</p> <p>9. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.</p> <p>10. Здатність до дослідження та опису функціонування програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів на різних рівнях</p>

	<p>представлення шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.</li> <li>12. Здатність до проектування та досліджування комп'ютерних систем штучного інтелекту (КСШІ), використовуючи структурні та фреймові методи штучного інтелекту та спеціальні мови програмування.</li> <li>13. Здатність до проектування і дослідження спеціалізованого програмного забезпечення систем візуалізації і систем розпізнавання образів.</li> <li>14. Здатність до використання методів інтелектуального аналізу даних, проектування і дослідження баз і сховищ даних.</li> <li>15. Здатність до використання сучасних технологій проектування і дослідження спеціалізованих комп'ютерних систем Інтернет речей, сучасних протоколів передачі даних в IoT системах.</li> <li>16. Здатність до проектування і дослідження інформаційних систем моніторингу довкілля, використання математичних і статистичних методів і моделей для аналізу результатів спостереження.</li> <li>17. Здатність до використання методів і технологій автоматизованого проектування та дослідження електронних засобів систем захисту інформації.</li> </ol>
<b>7 - Програмні результати навчання (ПРН)</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.</li> <li>2.Мати знання та навички щодо вибору методів проведення експериментальних досліджень комп'ютерних систем, застосовувати раціональну техніку експерименту, вміти проводити обробку та аналіз отриманих результатів.</li> <li>3.Мати знання з дослідження новітніх технологій в галузі комп'ютерних систем і мереж.</li> <li>4.Вміти застосовувати знання для розв'язування задач аналізу та синтезу апаратних і програмних засобів комп'ютерних систем захисту інформації, IoT систем .</li> <li>5.Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей.</li> <li>6.Вміти розробляти системне і прикладне програмне забезпечення для систем захисту інформації та IoT систем, мобільних систем, використовуючи сучасні технології програмування.</li> <li>7.Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач в галузі комп'ютерних систем та мереж.</li> <li>8.Вміти поєднувати теорію і практику, приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення</li> </ol>

	<p>завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.</li> <li>10. Знати напрями розвитку, заходи фінансово-кредитної, податкової, цінової політики в агропромисловому секторі, теоретичні засади аграрної політики.</li> <li>11. Вміння використовувати інформаційні технології та інші методи для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.</li> <li>12. Вміти аналізувати та досліджувати нові перспективні напрями розвитку КСШІ, що відрізняються архітектурою та ідеологією обчислень.</li> <li>13. Вміти розробляти і досліджувати моделі даних тривимірних об'єктів і сцен.</li> <li>14. Вміти обирати тип, структуру та алгоритм обробки зображень для системи візуалізації тримірних об'єктів.</li> <li>15. Вміння застосовувати методи імітаційного моделювання та прогнозування на основі аналізу інформаційних джерел даних.</li> <li>16. Вміти організовувати та виконувати монтаж, налагодження, діагностування і випробування комп'ютерних мереж, систем захисту інформації, IoT систем.</li> <li>17. Застосовувати сучасний програмний інструментарій для розробки та створення спеціалізованого програмного забезпечення.</li> <li>18. Вміти визначати і здійснювати постановку завдань проектування роботизованих систем, комп'ютерних мереж,</li> <li>19. Вміти розробляти ефективні алгоритми вирішення сформульованих завдань з використанням сучасних мов програмування та забезпечувати їх програмну реалізацію.</li> </ol>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	<p>Всього науково-педагогічних працівників – 62 в т.ч.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- академіки, члени-кореспонденти НАН України та НААН України – 1</li> <li>- академіки громадських академій – 2</li> <li>- доктори наук, професори – 12</li> <li>- кандидати наук, доценти – 26</li> <li>- кандидати наук, асистенти – 4</li> <li>- асистенти без наукового ступеня – 22</li> </ul>
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	<p>Матеріально-технічна база факультету інформаційних технологій відповідає сучасним вимогам для забезпечення навчального процесу і виконання службових обов'язків співробітниками структурних підрозділів факультету. Вся техніка знаходиться в працездатному стані, середній вік комп'ютерів, що експлуатуються, становить 6 років. У навчальному процесі функціонують лабораторії: проектування</p>



	<p>цифрових пристроїв (розгорнуто навчально-лабораторні стенди TRIGGER та LOGIC), моделювання та прогнозування, академія Cisco (серверне та мережеве обладнання), технологій програмування (ліцензійне ПЗ для завдань програмування), лабораторія Microsoft Imagine Academy (онлайн курси та сертифікація за лайками Майкрософт), Веб-технологій (розробка веб-орієнтованих систем), інформаційних управляючих систем (програмне забезпечення для проектування та розробки інформаційних систем), комп'ютерного моніторингу довкілля (апаратно-програмні засоби на платформі Arduino: мікроконтролери, датчики, мікросхеми та плати для виготовлення спеціалізованих комп'ютерів), лекційні аудиторії обладнані мультимедійними проекторами, екранами, IP-камерами для системи відео спостереження.</p> <p>В підрозділах факультету функціонує 236 робочих місця, обладнаних персональними комп'ютерами, у тому числі 203 у комп'ютерних класах, 4 фізичних сервери та 2 сервери типу «Лезо» (Blade), які обслуговують 30 віртуальних серверів, у тому числі понад 12 – загальноуніверситетського призначення.</p>
<p><b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b></p>	<p>Офіційний веб-сайт <a href="https://nubip.edu.ua">https://nubip.edu.ua</a> містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти.</p> <p>Всі зареєстровані в університеті користувачі мають необмежений доступ до мережі Інтернет.</p> <p>Бібліотечний фонд багатогалузевий, нараховує понад один мільйон примірників вітчизняної та зарубіжної літератури, у т.ч. рідкісних видань, спец. видів науково-технічної літератури і документів (з 1984 р.), авторефератів дисертацій (з 1950 р.), дисертацій (з 1946 р.), більше 500 назв журналів та більше 50 назв газет. Фонд комплектується матеріалами з сільського та лісового господарства, економіки, техніки та суміжних наук.</p> <p>Бібліотечне обслуговування читачів проводиться на 8 абонементів, у 7 читальних залах на 527 місць, з яких 4 – галузеві, 1 універсальний та 1 спеціалізований читальний зал для професорсько-викладацького складу, аспірантів та магістрів – Reference Room; МБА; каталоги, в т.ч. електронний (понад 180000 одиниць записів); бібліографічні картотеки в тому числі персоналії (з 1954 р.); фонд довідкових і бібліографічних видань Така розгалужена система бібліотеки дає можливість щорічно обслуговувати всіма структурними підрозділами понад 40000 користувачів у рік, у т.ч. 14000 студентів. Книговидача становить більше мільйона примірників у рік. Читальний зал забезпечений бездротовим доступом до мережі Інтернет. Всі ресурси бібліотеки доступні через сайт університету: <a href="https://library.nubip.edu.ua">https://library.nubip.edu.ua</a>.</p>

	<p>З 1 січня 2017 р. в НУБіП України відкрито доступ до однієї із найбільших наукометричних баз даних Web of Science.</p> <p>З листопада 2017 року в НУБіП України відкрито доступ до науково-метричної та універсальної реферативної бази даних SCOPUS видавництва Elsevier. Доступ здійснюється з локальної мережі університету за посиланням <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>.</p> <p>Центр дистанційних технологій навчання проводить підтримку викладачів університету по створенню електронних навчальних курсів на базі LMS Moodle, на якій працює навчально-інформаційний портал <a href="https://elearn.nubip.edu.ua">https://elearn.nubip.edu.ua</a>.</p> <p>Для забезпечення освітньої програми створено електронні курси до усіх навчальних дисциплін. Кожний електронний навчальний курс містить лекційні матеріали у форматі презентацій, повнотекстових матеріалів, електронних посібників, посилань на он-лайн курси академій Microsoft та Cisco; завдання та методичні рекомендації до виконання лабораторних і проектних робіт з посиланнями на платформи і сервіси для практичної роботи (Azure, CodePlex, Programmr, тощо); завдання для контролю та самоконтролю студентів, модульні та атестаційні завдання.</p>
<b>9 - Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між НУБіП України та закладами вищої освіти України.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	<p>В 2017 році укладено 3 нові угоди про співробітництво у рамках Програми «Еразмус+»: «Кредитна мобільність» за результатами конкурсу 2016-2021 років університет уклав Міжінституційні угоди на реалізацію академічної мобільності із 20 європейськими університетами: Латвійський сільськогосподарський університет; Університетом екології та менеджменту в Варшаві, Польща; Варшавський університет наук про життя, Польща; Університетом Александраса Стульгінскіса, Литва; Університет Агрисуп ,Діжон, Франція; Університетом Фоджа, Італія; Університет Дікле, Туреччина; Технічний університет Зволен, Словаччина; Вроцлавський університет наук про життя, Польща; Вища школа сільського господарства м Лілль, Франція; Університет короля Міхаїла 1, Тімішоара, Румунія; Університет прикладних наук Хохенхайм, Німеччина; Норвезький університет наук про життя. Норвегія; Шведський університет сільськогосподарських наук, UPSALA; Університет Ллейда, Іспанія; Університет прикладних наук Вайєнштефан-Тріздорф, Німеччина; Загребський університет, Хорватія; Неапольський Університет Федеріка 2, Італія; Університетом м.Тарту, Естонія; Словацьким аграрним університетом, м.Нітра.</p> <p>1. Угода про співробітництво та організацію</p>

	<p>взаємовідносин з Університетом аграрних наук м. Клуж Напока (Румунія) - №75 від 29.06.2017 р.</p> <p>2. Угода про співробітництво та організацію взаємовідносин з Інститутом зоології Словацької Академії Наук - №38 від 11.04.2017р.</p> <p>3. Угода про співробітництво та організацію взаємовідносин з Університетом ветеринарної медицини та фармації в Кошице Словацької республіки (2013 р. )</p> <p>4. Угода про співробітництво та організацію взаємовідносин з Вроцлавським природничим університетом (Польща) - №334 від 6.11.2013 р.</p> <p>5. Угода про співробітництво та організацію взаємовідносин з Самарською ДСГА – від 25.09.2013 р.</p> <p>У 2017 році запроваджено програму подвійних дипломів з Поморською академією в м. Слупськ (Польща) для студентів факультету інформаційних технологій.</p> <p>Запроваджено співпрацю щодо обміну студентами спеціальності комп'ютерних наук з Технічним Університетом Юлдіз (м. Стамбул, Туреччина) та Університетом Акденіз (м. Анталія, Туреччина).</p> <p>У відповідності до програми Mevlana четверо студентів 4 курсу ОС «Бакалавр» відібрані на навчання в Університет Акденіз (м. Анталія, Туреччина) у 2018-2019 навчальному році: Анна Гавриленко, Олександр Волохов, Дар'я Хомич та Богдан Настенко.</p> <p>У 2017-2018 н.р. студенти факультету у відповідності до програми Erasmus+ навчалися у Варшавському університеті наук про життя, Польща (Глазунов А.); в Університеті Фоджа, Італія (Плинка Л.). У 2018-2019 навчальному році двоє студентів 1 року навчання ОС «Магістр» Юрій Нам'ясенко та Максим Колісник подали документи на навчання в Варшавський університет наук про життя, м. Варшава, Польща.</p>
<p><b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b></p>	<p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти може проводитися на загальних умовах з додатковою мовною підготовкою. На факультеті інформаційних технологій на навчання залучено 7 іноземних студентів (5 студентів з Туркменії та 2 з Росії) на спеціальність «Комп'ютерні науки».</p>

## 2. Перелік компонент освітньо-професійної програми «Комп'ютерні системи і мережі» та їх логічна послідовність

### 2.1. Перелік компонент ОПП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
<b>Обов'язкові компоненти ОПП</b>			
ОК1.	Теорія і проектування комп'ютерних систем і мереж	4	екзамен
ОК2.	Технології програмування комп'ютерних систем	4	екзамен
ОК3.	Захист інформації в комп'ютерних системах і кібербезпека	8	екзамен
ОК4.	Системи візуалізації та розпізнавання образів	4	екзамен
ОК5.	Інтелектуальний аналіз даних	4	екзамен
ОК6.	Науково-дослідна практика	6	залік
ОК7.	Підготовка і захист магістерської роботи	24	залік
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонентів</b>		<b>54</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОПП</b>			
<b>Дисципліни за вибором університету</b>			
ВУ1.	Аграрна політика	4	екзамен
ВУ2.	Методологія наукових досліджень	4	екзамен
ВУ3.	Комп'ютерні системи штучного інтелекту	5	екзамен
<b>Загальний обсяг компонентів за вибором університету</b>		<b>13</b>	
<b>Магістерська програма «Інтернет речей» (за вибором студента)</b>			
ВБ1.1.	Робототехнічні операційні системи	5	екзамен
ВБ1.2.	Технології проектування систем IoT	4	екзамен
ВБ1.3.	Протоколи передачі даних в IoT системах	4	екзамен
ВБ1.4.	Інформаційні технології моніторингу та моделювання довкілля	4	екзамен
ВБ1.5.	Виробнича практика з проектування систем IoT	6	залік
<b>Магістерська програма «Технології захисту комп'ютерних систем і мереж» (за вибором студента)</b>			
ВБ2.1.	Адміністрування та захист баз та сховищ даних	5	екзамен
ВБ2.2.	Комп'ютерні методи аналізу та проектування електронних засобів захисту інформації	4	екзамен
ВБ2.3.	Комплексні системи санкціонованого доступу до інформації	4	екзамен
ВБ2.4.	Технології адміністрування та експлуатація захищених інформаційно-комунікаційних систем	4	екзамен
ВБ2.5.	Виробнича практика з проектування систем 3I	6	залік
<b>Загальний обсяг вибірових компонентів:</b>		<b>23</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОПП</b>		<b>90</b>	

## 2.2. Структурно-логічна схема підготовки фахівців



## Обов'язкові компоненти ОПП

**Теорія і проектування комп'ютерних систем.** Системне та функціональне проектування комп'ютерних систем (КС). Технічне проектування КС. Методи та алгоритми маршрутизації в КС. Проектування апаратного забезпечення, аналіз, обґрунтування і вибір основних складових компонент КС. Проектування підсистем вводу-виводу. Перетворювачі інформації у складі комп'ютерних систем. Проектування програмного забезпечення КС реального часу. Методи структурного аналізу і синтезу комп'ютерних мереж (КМ) в СРЧ. Методика проектування КМ. Організація інформаційного обміну в КС. Планування процесів. Моделювання інформаційних комп'ютерних систем реального часу. Оптимізація інформаційних потоків в КМ.

**Технології програмування комп'ютерних систем.** Основні поняття технології програмування. Стандарти життєвого циклу розробки програмного забезпечення. Методи програмування. Сучасні моделі розроблення ПЗ. Засоби проектування програмного забезпечення. Різновиди середовищ для вирішення проблем взаємодії програмних компонент. Методи специфікації програм, інтерфейсів та систем. Об'єктно-орієнтоване візуальне програмування. Класи даних. CASE-засоби підтримки структурного підходу до проектування програмного забезпечення. Технологія впровадження інструментальних CASE-засобів. Класи абстрагування даних. Класи інтерфейсу пристрою. Класи, що залежать від стану. Класи, що приховують алгоритми. Класи інтерфейсу користувача.

**Захист інформації в комп'ютерних системах і кібербезпека.** Основи захисту інформації. Завдання захисту інформації. Порядок проведення робіт з захисту інформації. Класифікація методів і засобів захисту інформації. Канали несанкціонованого одержання інформації. Поняття каналу несанкціонованого одержання інформації. Методи виділення інформації. Перехоплення інформації в лініях зв'язку. Методи руйнування інформації. Програмні методи руйнування інформації. Технічні методи і засоби захисту інформації. Криптографічний захист інформації. Програмні методи захисту інформації.

**Системи візуалізації та розпізнавання образів.** Концептуальна модель систем візуалізації (СВ). Загальні принципи синтезу зображень у комп'ютерних системах, апаратні та програмні засоби систем візуалізації. Інструментальні засоби мов високого рівня з виводу зображень та базові класи графічних об'єктів. Системи класифікації та особливості засобів введення та візуалізації зображень. Стандарти опису графічних даних. Конвеєр систем координат СВ. Геометричні моделі та перетворення, алгоритмічні та інструментальні засоби 3-Д графіки. Принципи роботи з кольоровими зображеннями. Основні поняття теорії розпізнавання образів. Конвеєр систем розпізнавання образів. Задачі покращення зображень та їх особливості, фільтрація зображень. Задачі бінарізації та

препарації зображень. Методи розпізнавання образів.

**Інтелектуальний аналіз даних.** Основи інтелектуального аналізу даних. Методи первісної обробки даних. Методи дослідження структури даних: візуалізація та автоматичне групування даних. Задачі систем підтримки прийняття рішень. Бази даних. OLTP-системи для аналізу даних. Концепції та організація сховищ даних. Кореляційний і регресійний аналіз даних. Множинний регресійний аналіз. Кластерний аналіз. Ієрархічна та секційна кластеризація. Методи кластеризації. Растрова кластеризація об'єктів. Лінійний дискримінантний аналіз. Побудова канонічних та класифікаційних функцій. Методи прогнозування.

## **Вибіркові компоненти ОПП**

### **Дисципліни за вибором університету**

**Аграрна політика.** Економічна сутність, характер і головні компоненти аграрної політики, окремі заходи фінансово-кредитної, податкової, цінової політики в аграрному секторі. Теоретичні засади аграрної політики держави та аграрна політика окремих іноземних країн та їх блоків. Особливості формування та основні напрями аграрної політики України.

**Методологія наукових досліджень.** Організаційна структура наукового колективу. Планування науково-дослідної роботи. Проведення дослідження та планування експерименту в науково-дослідній роботі. Інтелектуальна власність як право на результати творчої діяльності людини. Об'єкти інтелектуальної власності. Державна система інтелектуальної власності. Міжнародні системи інтелектуальної власності. Охорона прав на об'єкти інтелектуальної власності. Право на об'єкти інтелектуальної власності як інвестиція і товар. Оцінювання вартості інтелектуальної власності. Захист прав інтелектуальної власності.

**Комп'ютерні системи штучного інтелекту.** Поняття штучного інтелекту. Поняття інтелектуальної системи та інтелектуальної задачі. Способи подання інтелектуальної задачі та методи пошуку рішень. Знання та моделі представлення знань у системи штучного інтелекту (СШІ). Семантичні сітки (СС): основні поняття, типи, способи опису та логічне виведення на СС. Фрейми: основні поняття, структура фрейму. Фреймові системи. Експертні системи (ЕС): призначення та принципи побудови; узагальнена архітектура; класи задач, які вирішуються за допомогою ЕС. Сучасні програмні та інструментальні засоби створення СШІ: Visual Prolog, Allegro CLOS, CLIPS, JESS. Мови функціонального та логічного програмування.

### **Вибірковий блок магістерської програми «Інтернет речей» (за вибором студента)**

**Робототехнічні операційні системи.** Основні поняття і

призначення робототехнічних операційних систем (ROS). Архітектура ROS. Стандартні і спеціалізовані функції ROS. Стандартні служби ROS. Пакети користувача ROS-pkg.

**Технології проектування систем IoT.** Загальні поняття та структура систем IoT. Методологія проектування комп'ютерних систем IoT (КС IoT). Рівні проектування КС IoT – системний, функціональний, структурний. Конвеєр обробки даних систем IoT. Стандарти та технології. Сучасні методи і технології проектування апаратних та програмних засобів систем IoT.

**Протоколи передачі даних в IoT системах.** Взаємодія складових IoT систем. Протоколи передачі даних. Особливості передачі даних в IoT системах. Рівні передачі даних в IoT системах. Класифікація протоколів. Сучасні протоколи передачі даних за технологіями LoRaWAN, LoRa, HDSP, передача даних та інформації в сучасних бездротових мережах – GSM, 3G та 4G. Специфіка об'єднання в мережу пристроїв з різними протоколами передачі даних.

**Інформаційні технології моніторингу та моделювання довкілля.** Завдання інформаційних систем екологічного моніторингу. Класифікація систем моніторингу. Види екологічних спостережень і досліджень. Аналітичні і статистичні методи аналізу результатів моніторингу. Поняття математичної моделі. Основні принципи та прийоми математичного моделювання. Технологія математичного моделювання. Популяційні моделі. Статистичне моделювання в екології. Регресійні моделі. Метод найменших квадратів. Компаратментний метод моделювання екосистем. Підходи до математичного моделювання урбаністичних екосистем. Розробка і дослідження математичних моделей біотехнічних об'єктів сільськогосподарських виробництв на основі використання комп'ютерних технологій.

**Вибірковий блок магістерської програми  
«Технології захисту комп'ютерних систем і мереж»  
(за вибором студента)**

**Адміністрування та захист баз та сховищ даних.** Технології адміністрування та експлуатація захищених інформаційно-комунікаційних систем, орієнтованих на розподільну обробку даних. Організація баз і сховищ даних. Функції адміністрування баз даних. Забезпечення секретності. Захист цілісності даних. Захист від несанкціонованого доступу. Відновлення баз даних.

**Комп'ютерні методи аналізу та проектування електронних засобів захисту інформації.** Методи та технології автоматизованого проектування та дослідження електронних засобів та систем захисту інформації. Технічні засоби та апаратура для несанкціонованого одержання інформації. Шляхи розвитку засобів і методів одержання інформації. Класифікація технічних засобів передачі інформації. Технічні методи і засоби захисту інформації.



**Комплексні системи санкціонованого доступу до інформації.** Захист від несанкціонованого доступу. Нормативно-правове забезпечення захисту інформації. Розподіл послуг безпеки за рівнями моделі ISO/OSI. Критерії захищеності КС. Розробка профілю захисту. Стандарт ISO-7498-2. Організацією санкціонованого доступу на підприємствах будь-якої форми власності. Основи побудови комплексної системи санкціонованого доступу. Автоматизовані системи управління доступом.

**Технології адміністрування та експлуатація захищених інформаційно-комунікаційних систем.** Методи та засоби захисту локальних мереж при приєднанні до мереж загального користування. Види автентифікації: статична, стійка, постійна. Класифікація систем ідентифікації та автентифікації. Автентифікація користувачів. Симетричні та несиметричні методи автентифікації суб'єкта. Уразливості технології одноразових паролів. Засоби користувачів за біометричними даними. Переваги та способи біометричної ідентифікації.

### **3. Форми атестації здобувачів вищої освіти**

Атестація здобувачів другого (магістерського) освітньо-професійного рівня за спеціальністю «Комп'ютерні системи і мережі» здійснюється у формі захисту випускної кваліфікаційної роботи та завершується видачою документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації «Професіонал в галузі обчислюваних систем»:

Захист випускної кваліфікаційної роботи відбувається відкрито і публічно.

**4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми «Комп'ютерні системи і мережі»**

	OK1	OK2	OK3	OK4	OK5	OK6	OK7	ВУ1	ВУ2	ВУ3	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ1.3	ВБ1.4	ВБ1.5	ВБ2.1	ВБ2.2	ВБ2.3	ВБ2.4	ВБ2.5
ЗК1	+	+				+	+		+	+							+			
ЗК2						+	+		+						+					+
ЗК3							+		+						+					+
ЗК4								+												
ЗК5									+											
ЗК6	+	+	+									+		+				+		
ЗК7	+		+				+	+	+						+					+
ФК1	+		+	+								+	+				+		+	
ФК2			+	+							+	+	+			+		+	+	
ФК3	+		+			+	+								+					+
ФК4		+	+	+	+	+				+	+			+		+			+	
ФК5	+	+	+							+	+		+	+				+	+	
ФК6	+	+	+	+						+	+	+	+			+			+	
ФК7												+	+			+				+
ФК8			+													+	+	+	+	
ФК9	+		+						+	+					+					+
ФК10	+			+										+			+			
ФК11	+		+			+	+								+					+
ФК12					+					+										
ФК13				+																
ФК14				+						+						+				
ФК15											+	+	+							
ФК16														+						
ФК17																	+			

**5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання  
відповідними компонентами освітньо-професійної програми «Комп'ютерні системи і мережі»**

	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ВУ1	ВУ2	ВУ3	ВБ1. 1	ВБ1. 2	ВБ1. 3	ВБ1. 4	ВБ1. 5	ВБ2. 1	ВБ2. 2	ВБ2. 3	ВБ2. 4	ВБ2. 5
ПРН1	+		+	+										+						
ПРН2									+					+			+			
ПРН3	+	+		+						+		+		+				+	+	
ПРН4	+	+	+		+						+					+	+			
ПРН5						+	+		+											
ПРН6		+	+	+	+						+	+				+				
ПРН7						+	+		+						+					+
ПРН8	+							+	+											
ПРН9	+		+			+	+							+	+					+
ПРН10								+												
ПРН11									+											
ПРН12					+					+										
ПРН13				+																
ПРН14				+																
ПРН15					+									+						
ПРН16											+		+		+	+		+	+	+
ПРН17		+			+						+					+		+	+	
ПРН18											+		+							
ПРН19		+									+	+				+				

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН**  
**підготовки фахівців 2018 року вступу**

Рівень вищої освіти (ОКР)	другий (магістерський)
Галузь знань	12 - Інформаційні технології
Спеціальність	123 - Комп'ютерна інженерія
Освітня програма	«Комп'ютерні системи і мережі»
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Магістерські програми	«Інтернет речей» «Технології захисту комп'ютерних систем і мереж»
Форма навчання	денна
Термін навчання (обсяг кредитів ЄКТС)	1,5 роки (90 кредитів)
На основі	ОС «Бакалавр»
Ступінь вищої освіти	"Магістр"
Кваліфікація	2131 Професіонал в галузі обчислюваних систем

**І. ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**  
**підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти 2018 року вступу**  
**спеціальності «Комп'ютерна інженерія»**  
**освітньо-професійна програма «Комп'ютерні системи і мережі»**

Рік навчання	2018 рік												2019 рік																																											
	Бересень 24			Жовтень 29			Листопад 26			Грудень			Січень 28			Лютий 25			Березень 25			Квітень 29			Травень 27			Червень 24			Липень 29			Серпень 26																						
	3	10	17	IX	1	8	15	22	X	5	12	19	XI	3	10	17	24	31	7	14	21	I	4	11	18	II	4	11	18	III	1	8	15	22	IV	6	13	20	V	3	10	17	VI	1	8	15	22	VII	5	12	19	VIII	31			
	8	15	22	X	6	13	20	27	XI	10	17	24	XII	8	15	22	29	5	12	19	26	II	9	16	23	III	9	16	23	IV	6	13	20	27	V	11	18	25	VI	8	15	22	VII	6	13	20	27	VIII	10	17	24	IX	31			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52				
I																																																								
Рік навчання	2019 рік																																																							
	Бересень 23			Жовтень 28			Листопад 25			Грудень																																														
	2	9	16	IX	30	7	14	21	X	4	11	18	XI	2	9	16	23																																							
	7	14	21	X	5	12	19	26	XI	9	16	23	XII	7	14	21	28																																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17																																							
I																																																								

**Умовні позначення:**

	-	теоретичне навчання
:	-	екзаменаційна сесія
-	-	канікули
O	-	навчальна практика
I	-	педагогічна (асистентська) практика
D	-	дослідницька практика

X	-	науково-виробнича практика
A	-	проміжна атестація
II	-	підготовка магістерської роботи
//	-	державна атестація (державний іспит та захист магістерської роботи)
3	-	захист звітів з дослідницької практики

## II. ПЛАН НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

№ п.п.	Дисципліни	Загальний обсяг		Форми контролю знань (за семестрами)			Аудиторні заняття				Самостійна робота	Практична підготовка		Розподіл тижневих годин за курсами та семестрами		
							Всього	у тому числі						I	II	
		лекції	лабораторні	практичні	Семестри											
					1	2		3								
		Кількість тижнів у семестрі			15	15	15									
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>				<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
<b>1. Обов'язкові навчальні дисципліни</b>																
1	Теорія і проектування комп'ютерних систем і мереж	120	4	1		1	60	30	30		60			4		
2	Технології програмування комп'ютерних систем	120	4	1			45	15	30		75			3		
3	Захист інформації в комп'ютерних системах і кібербезпека (частина 1)	120	4	1			60	30	30		60			4		
	Захист інформації в комп'ютерних системах і кібербезпека (частина 2)	120	4	2		2	60	30	30		60				4	
4	Системи візуалізації та розпізнавання образів	120	4	2			60	30	30		60				4	
5	Інтелектуальний аналіз даних	120	4	2			60	30	30		60				4	
6	Науково-дослідна практика	180	6		3								180			
7	Підготовка і захист магістерської роботи	720	24									720				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Всього</b>		<b>1620</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>345</b>	<b>165</b>	<b>180</b>		<b>375</b>	<b>720</b>	<b>180</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	
<b>2. Вибіркові навчальні дисципліни</b>																
<b>2.1 Дисципліни за вибором університету</b>																
1	Аграрна політика	120	4	1			30	15		15	90			2		
2	Методологія наукових досліджень	120	4	1			45	15	30		75			3		
3	Комп'ютерні системи штучного інтелекту	150	5	1			60	30	30		90			4		
<b>Всього</b>		<b>390</b>	<b>13</b>	<b>3</b>			<b>135</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>15</b>	<b>255</b>			<b>9</b>		
<b>2.2. Дисципліни за вибором студента</b>																
<b>Магістерська програма «Інтернет речей»</b>																
1	Робототехнічні операційні системи	150	5	1			60	30	30		90			4		
2	Технології проектування систем IoT	120	4	2			60	30	30		60				4	
3	Протоколи передачі даних в IoT системах	120	4	2			60	30	30		60				4	
4	Інформаційні технології моніторингу та моделювання довкілля	120	4	2			60	30	30		60				4	
5	Виробнича практика з проектування систем IoT	180	6										180			
<b>Всього</b>		<b>690</b>	<b>23</b>	<b>4</b>			<b>240</b>	<b>120</b>	<b>120</b>		<b>270</b>			<b>180</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
<b>Магістерська програма «Технології захисту комп'ютерних систем і мереж»</b>																
1	Адміністрування та захист баз та сховищ даних	150	5	1			60	30	30		90			4		
2	Комп'ютерні методи аналізу та проектування електронних засобів захисту інформації	120	4	2			60	30	30		60				4	
3	Комплексні системи санкціонованого доступу до інформації	120	4	2			60	30	30		60				4	
4	Технології адміністрування та експлуатація захищених інформаційно-комунікаційних систем	120	4	2			60	30	30		60				4	





### III. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

Навчальні дисципліни	Години	Кредити	%
1. Обов'язкові навчальні дисципліни	1620	54	60
2. Вибіркові навчальні дисципліни			
2.1. Дисципліни за вибором університету	390	13	14,4
2.2. Дисципліни за вибором студента	690	23	25,6
3. Інші види навчання			
<b>Разом за ОС</b>	<b>2700</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

### IV. ЗВЕДЕНІ ДАНІ ПРО БЮДЖЕТ ЧАСУ, ТИЖНІ

Рік навчання	Теоретичне навчання	Екзаменаційна сесія	Практична підготовка	Підготовка магістерської роботи	Державна атестація	Канікули	Всього
1	30	5	6			11	<b>52</b>
2	0	0	4	11	2	0	<b>17</b>
<b>Разом за ОС</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>69</b>

### V. ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА

№	Вид практики	Семестр	Години	Кредити	Кількість тижнів
1	Виробнича практика	2	180	6	6
2	Науково-дослідна практика	3	180	6	4

### VI. КУРСОВІ РОБОТИ І ПРОЕКТИ

№	Назва дисципліни	Години	Кредити	Курсова робота	Курсовий проект	Семестр
1	Дослідження та проектування комп'ютерних систем та мереж	30	1		+	1
2	Захист інформації в комп'ютерних системах і кібербезпека (частина 2)	30	1		+	2

### VII. ДЕРЖАВНА АТЕСТАЦІЯ

№	Складова атестації	Години	Кредити	Кількість тижнів
1	Захист магістерської роботи	60	2	2