

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

# Проектування і моделювання інформаційно-вимірювальних систем

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий (магістерській) \_\_\_\_\_  
галузь знань \_\_\_\_\_ 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)  
спеціальність \_\_\_\_\_ 175 Інформаційно-вимірювальні технології \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)  
освітня програма \_\_\_\_\_ Якість, стандартизація та сертифікація \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)  
спеціалізація \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)  
вид дисципліни \_\_\_\_\_ Обов'язкова \_\_\_\_\_  
(обов'язкова / за вибором)  
інститут \_\_\_\_\_ ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія» \_\_\_\_\_

2024 / 2025 навчальний рік

## ВСТУП

Силабус навчальної дисципліни «Проектування і моделювання інформаційно-вимірювальних систем» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «Якість, стандартизація та сертифікація»

другий (магістерській)

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності 175 Інформаційно-вимірювальні технології

спеціалізації \_\_\_\_\_

|  |   |
|--|---|
| Інформація про кафедру                               | Кафедра автоматизації, метрології та енергоефективних технологій<br>Department of Automation, Metrology and Energy-efficient Technologies<br>сайт кафедри <a href="https://kafotss.kharkov.ua/ukr/">https://kafotss.kharkov.ua/ukr/</a>   |
| Інформація про викладача (-ів)                       | Кандидат технічних наук, доцент Близниченко Олена Миколаївна<br>посилання на профайл викладача:<br><a href="https://kafotss.kharkov.ua/ukr/bliznichenko_olena.html">https://kafotss.kharkov.ua/ukr/bliznichenko_olena.html</a><br>електронна пошта: o.m.blyznychenko@karazin.ua |
| Сторінка дисципліни в системі дистанційного навчання | <a href="https://moodle.karazin.ua/">https://moodle.karazin.ua/</a>   |
| Консультації з викладачем (-ами)                     | Он лайн консультації:<br>Кандидат технічних наук, доцент Близниченко Олена Миколаївна- щовівторка 15.20 -16.40 за посиланням<br><a href="https://meet.google.com/ufc-wzmj-kcv">https://meet.google.com/ufc-wzmj-kcv</a>   |

## 1. Опис навчальної дисципліни

### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Проектування і моделювання інформаційно-вимірювальних систем» є формування у здобувачів вищої освіти ґрунтовних теоретичних знань, практичних умінь та навичок, необхідних для застосування в професійній діяльності у сфері кібербезпеки. Дисципліна спрямована на підготовку майбутніх фахівців, здатних вирішувати складні завдання з проектування і моделювання інформаційно-вимірювальних систем, використовуючи інноваційні технології.

Вивчення навчальної дисципліни «Проектування і моделювання інформаційно-вимірювальних систем» сприяє здобуттю таких компетентностей:

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності..

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК9. Здатність розробляти та управляти проектами

СК 3. Знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики, необхідних для наукової та практичної діяльності у сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки з орієнтацією на управління якістю, стандартизацію та технічне регулювання (сертифікацію)..

СК7. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення.

СК8. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для створення віртуальних засобів вимірювання та інформаційно-вимірювальної техніки.

СК9. Здатність розробляти програмне, апаратне та метрологічне забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем.

### 1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

знання:

- принципи побудови, можливості моделюючих математичних пакетів;
- теоретичні основи методів побудови цифрових математичних моделей ОЕП;
- різновиди, характеристики цифрових моделей ОЕП.

уміння:

- виконання розрахунків параметрів та характеристик приладів в інженерних пакетах;
- розв'язання фізико-математичні задачі шляхом створення відповідних математичних моделей;
- оцінки та вибору чисельних математичних методів для вирішення інженерних задач;
- обґрунтовано обирати та грамотно застосувати імовірнісні та чисельні моделі для аналізу (моделювання) оптичних явищ, а також проектування оптичних та оптико - електронних систем ;
- аналізу результатів, отриманих за допомогою комп'ютерних технологій;
- застосовувати та модифікувати типові методи до конкретних випадків;
- розробляти фрагменти оригінальних математичних моделей елементів оптико електронних систем, що проектуються;

- вибирати потрібні компоненти прикладного програмного забезпечення.
- досвід:
- застосування комп'ютерних пакетів для вирішення розрахункових інженерних задач;
  - проведення дискретних спектральних перетворень; проведення імовірнісних комп'ютерних експериментів.

### 1.3. Кількість кредитів

6

### 1.4. Загальна кількість годин

180

| <b>1.5. Характеристика навчальної дисципліни</b> |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Обов'язкова                                      |                                     |
| Денна форма навчання                             | Заочна (дистанційна) форма навчання |
| Рік підготовки                                   |                                     |
| 1-й  | 1-й                                 |
| Семестр  |                                     |
| 2-й  | 2-й                                 |
| Лекції   |                                     |
| 30 год.  | 4 год.                              |
| Практичні, семінарські заняття                   |                                     |
| 30 год.  | 2 год.                              |
| Самостійна робота                                |                                     |
| 120 год.   | 174 год.                            |
| у тому числі індивідуальні завдання              |                                     |
| год.   |                                     |

### 1.6. Заплановані результати навчання

РН01. Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань, що застосовуються в інженерній і дослідницькій практиці, на рівні, який необхідний для досягнення представлених результатів освітньої програми.

РН04. Вміти виконувати аналіз інженерних продуктів, процесів і систем за встановленими критеріями в галузях забезпечення якості, технічного регулювання та метрології, обирати і застосовувати найбільш придатні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи для проведення досліджень, інтерпретувати результати досліджень.

РН05. Вміти формулювати та вирішувати завдання у галузі метрології, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування (зокрема, проведення калібрування, перевірки, перевірки відповідності як інформаційно-вимірювальних систем в цілому, так і окремих її елементів) з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо).

РН07. Вміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень, зокрема, з оцінкою та підвищенням точності вимірювань та валідності контролю, в тому числі – при використанні комп'ютеризованих систем.

PH10. Аналізувати та оцінювати вплив інформаційно-виміральної техніки та метрологічної діяльності на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності людини з урахуванням основних принципів організації і побудови систем якості, технічного регулювання та забезпечення безпеки життєдіяльності у визначених галузях їх застосування.

PH13. Ідентифікувати, класифікувати, описувати та застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сферах метрології, забезпечення якості та інформаційно-виміральної техніки.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

### **Тема 1. Інформаційні системи як об'єкт моделювання, проектування, впровадження та управління**

1.1 Введення. Загальна характеристика підприємства як найбільш характерного об'єкта управління. Загальна структура та функціонування інформаційних систем підприємств. Сучасні тенденції розвитку галузі інформаційних технологій (ІТ). Сучасні погляди на структуру та функціонування інформаційних систем на прикладі підприємств та новітні підходи до проектування, впровадження та впровадження інформаційних систем. Місце і роль знань і вмінь з різних галузей науки в процесах моделювання, проектування, реалізації, впровадження, підтримки функціонування та розвитку інформаційних систем.

1.2 Бізнес-стратегія та інформаційні системи і технології. Аналіз ключових чинників. Цінність ІТ з погляду бізнесу і практики управління ІТ технологіями. Бізнес-стратегія для підприємства та зміна ІТ технологій. Актуальність проблематики з точки зору зміни ролі ІТ в бізнесі та суспільстві. Інформаційні технології і ефективність. Три закони розвитку нових технологій. Оцінювання ефективності з боку бізнесу. Бюджет розвитку. Закони Гілдера, Меткалфа та Мура. Їх вплив на продукти, послуги та процеси. Стандарти технологій управління проектами, оцінювання результатів. Умови досягнення ефективності ІТ технологій. Склад і зміст розділів дисципліни. Загальні рекомендації щодо вивчення навчальної дисципліни.

### **Тема 2. Класичні і сучасні підходи до проектування інформаційних систем**

2.1 Інформаційні системи. Визначення. Класифікація. Властивості. Традиційні підходи до проектування і реалізації інформаційних систем. Розвиток методологій проектування і реалізації інформаційних систем. Причини і обставини переходу до сучасних Agile-методологій проектування і реалізації інформаційних систем та програмного забезпечення. Загальна характеристика сучасних Agile-методологій створення інформаційних систем та програмного забезпечення.

2.2 Сучасні тенденції створення інформаційних систем. Основні чинники розвитку архітектури підприємства. Поняття архітектури підприємства, архітектури інформаційної системи. Зв'язок архітектури і стратегії. Портфель ІТ-проектів підприємства. Основні характеристики і компоненти архітектури. Залежність функціональності компонентів архітектури від бізнес-стратегії організації.

### **Тема 3. Архітектура підприємства.**

3.1 Ключові концепції архітектури підприємства. Рівні абстракції моделі. Архітектури підприємства, рішень та бізнесу. Архітектура підприємства. Еволюція уявлень. Призначення і властивості архітектури підприємства, архітектури бізнесу та рішень. Елементи архітектури підприємства. Принципи і стандарти в рамках архітектури підприємства. Моделі і моделювання. Домени та елементи архітектур. Принципи доменів архітектур. Моделі та критерії класифікації. Рівні прийняття архітектурних рішень і описання архітектури. Моделі архітектури. Рекомендації з використання моделей та моделювання. Еволюція організаційних принципів.

3.2 Бізнес-архітектура. Основні моделі та інструменти опису бізнес-архітектури. Портфель додатків, моделі та інструменти його управління. Основні елементи бізнес-архітектури. Рекомендації щодо проектування бізнес-архітектури. Основні інструменти декомпозиції, аналізу, моделювання та інтеграції. Моделі портфеля додатків, особливості його управління. Принцип цінності додатку. Зв'язок вимог бізнесу і різних областей архітектури підприємства та архітектури інформаційних систем. Вплив архітектури підприємства та архітектури рішень на розвиток бізнесу. Архітектура і управління портфелем IT-проектів. Бізнес-процеси та їх підтримка засобами інформаційної системи. Вимоги бізнесу до інформації, додатків та інформаційних технологій. Створення додаткової вартості за рахунок IT. Синхронізація потреб бізнесу з можливостями IT. IT-портфель – активи та проекти, проблеми управління.

3.3 Архітектура рішень. Архітектури інформації, додатків і технологій. Основні моделі та інструменти опису архітектури інформації. Вплив архітектури додатків на IT-інфраструктуру. Сервіс-орієнтована архітектура (SOA) і архітектура, керована моделями (MDA). Призначення та основні елементи архітектури інформації. Задачі і моделі інформації, процеси її управління. Загальна архітектура. Принципи інтеграції. Архітектура додатків, її елементи. Архітектурні стилі. Стилi бізнес-процесів. Процесно-орієнтована модель. Комплексна модель підприємства. Розподілені сервіси. Забезпечення гнучкості додатків в MDA.

#### **Тема 4. Засоби моделювання архітектури підприємства.**

4.1 Рівні абстракції в описах архітектури підприємства. Загальні елементи визначень архітектури підприємства і основні помилки уявлень про них. Рівні абстракції. Інтегрована концепція архітектури підприємства. Контекст архітектури.

4.2 Мова описання архітектури ArchiMate. Елементи мови ArchiMate. Правила мови ArchiMate. Приклади застосування мови ArchiMate для описання архітектури підприємства та її складників. Розвиток уявлень про можливості мови ArchiMate при побудові, впровадженні та підтримці архітектури підприємства загалом і архітектури інформаційних систем зокрема. Технології, що забезпечують використання мови ArchiMate при побудові, впровадженні та підтримці архітектур. Методології, що базуються на використанні мови ArchiMate при побудові, впровадженні та підтримці архітектур.

#### **Тема 5. Побудова архітектури підприємства в бізнесі і створенні інформаційних систем**

5.1 Обґрунтування необхідності проекту розроблення архітектури і чинники впливу. Визначення меж архітектури і методик, які використовуються. Визначення цілей та задач проекту. Аналіз архітектури бізнесу та чинників впливу на характеристики IT-проекту. Обґрунтування основних архітектурних рішень щодо переходу від моделі «Якою вона є» до моделі «Якою вона повинна бути». Прогнозування результатів міграції. Межі дії IT-архітектури. Вибір методики проектування.

5.2 Огляд популярних методологій побудови і підтримки архітектури підприємства. Моделі Захмана, Gartner, «4+1», SAM. Методики META Group, Microsoft MSA 2.0. Методологія Співака. Модель EAP. Підхід The Open Group Architecture Framework (TOGAF). Фази TOGAF. Architecture Development Method (ADM) - ядро TOGAF (поетапний підхід до розроблення архітектури підприємства). Рекомендації та методи, доступні для використання з TOGAF і ADM. Вміст фреймворку (структурована метамодель для артефактів, основні компоненти архітектури багаторазового використання, типові результати застосування архітектури). Enterprise Continuum & Tools (таксономії та інструменти для категоризації та зберігання результатів архітектурної діяльності на підприємстві). Моделі та методики для різних рівнів абстракції, їх особливості та призначення в MSA 2.0. Інфраструктурні сервіси та елементи опису архітектури. Рівні представлення та рекомендації щодо використання.

5.3 Розроблення архітектури підприємства. Загальна схема розробки архітектури. Етапи проектування процесу розробки архітектури. Організація, процеси, навички, ролі та

обов'язки, необхідні для виконання функцій створення та підтримки архітектури підприємства. Загальний контекст розробки архітектури – шаблони, політики, сервіси, компоненти архітектури. Задачі проекту. Варіанти процесу розробки. Основні елементи процесу. Основні складові архітектури підприємства. Процес розробки архітектури. Цілі і завдання. Загальна схема архітектурного процесу. Модель процесу розробки і використання архітектури. Кроки архітектурного процесу. Методика планування процесу. Схема процесу розробки архітектури і стратегії ІТ. План реалізації. Принципи технологій розроблення «зверху-вниз» та «знизу-вгору», їх переваги та недоліки. «Каскадна модель» та «Циклічна модель» методики проектування, переваги та недоліки, особливості застосування. Технології розроблення архітектури – «зверху-вниз» або «знизу-вгору». Їх особливості, переваги і недоліки.

## **Тема 6. Етап проектування інформаційної системи – побудова архітектури інформаційної системи**

6.1 Чинники, що впливають на побудову архітектури інформаційних систем. Принципи врахування чинників впливу при побудові архітектури інформаційних систем. Архітектурні зразки і основи їх застосування при побудові архітектури інформаційних систем. Типи архітектур, їх вибір на підставі характеристик і використання для побудови архітектури інформаційних систем. Приклади застосування архітектурних зразків для побудови архітектури інформаційних систем.

6.2 Особливості проектування архітектури інформаційних систем корпоративного рівня. Варіанти архітектури клієнт – сервер для створення розподілених додатків. Архітектура WEB-орієнтована з “надтонким клієнтом” (браузером). Особливості їх реалізації, переваги і недоліки.

6.3 Структурні рівні інформаційної системи. Роль ПЗ проміжного шару (Middleware). Схема технологічної реалізації корпоративних інформаційних систем. Базові архітектури інформаційних систем корпоративного рівня.

## **Тема 7. Архітектура інформаційних технологій і традиційні для інформаційних систем підприємств додатки**

7.1 Заінтересовані сторони і пов'язані з ними додатки. Додатки планування ресурсів підприємства (ERP). Додатки для систем продажів та маркетингу. Додатки для управління реляціями з клієнтами (CRM). Додатки для управління ланцюжками постачання (SCM). Інші важливі для ефективною діяльності підприємства додатки (співпраці, BI, підтримки прийняття рішень, управління знаннями, аналітичного моделювання, Data Mining). Інтеграція додатків у інформаційних системах підприємств. Огляд трендів розвитку інформаційних технологій для інформатизації підприємств.

7.2 Технології створення сервісів на основі SOA із слабо зв'язаних програмних компонентів. Базова ідея технології – компіляція слабкозв'язаних програмних компонентів для спрощення створення нових сервісів. Використання брокерів для забезпечення взаємодії розробників та клієнтів сервісів. Загальна структура реалізації SOA технологій. Проблеми реалізації. Технологія на базі серверів оброблення повідомлень. Технологія «корпоративна шина підприємства» - Enterprise Service Bus (ESB). Особливості реалізації. Загальна структура консолідованої роботи цих технологій.

7.3 Стек протоколів веб-служб. Реєстрація та пошук Web-сервісів на основі UDDI. Програмні інтерфейси взаємодії з реєстром. Протокол обміну структурованими повідомленнями – Simple Object Access Protocol (SOAP). Структура інтегрованого середовища інформаційних ресурсів (ICIP). Задачі та основні сервіси доступу до інформаційних ресурсів ICIP. Основні сервіси роботи з репозиторіями ICIP.

## **Тема 8. Побудова інфраструктури інформаційних технологій для інформаційної системи**

8.1 ІТ-інфраструктура інформаційних систем. Серверно-орієнтована ІТ-інфраструктура: базові компоненти, особливості використання в ІС, недоліки та переваги, проблеми проектування. ІТ-інфраструктура, орієнтована на масову пам'ять: базові



компоненти, особливості використання в ІС, недоліки та переваги, проблеми проектування. DAS, SAN, NAS. Продуктивність і вартість. Вибір ІТ-інфраструктури із врахуванням сервісів IaaS. Вибір базових компонентів: пристрої зв'язку (комутатори, концентратори, мости, шлюзи), кінцеві пристрої (сервери, пристрої зберігання даних), інтерфейси (In-Band, Out-Band). Оптимізація продуктивності підсистеми пам'яті. Завдання та технології управління ІТ-інфраструктурою. Приклади сучасної ІТ-інфраструктури інформаційних систем. Правила створення ЦОД і надання та підтримки послуг інфраструктури (IaaS), програмного забезпечення (SaaS) і платформи (PaaS).

8.2 Хмарні технології – новий спосіб надання обчислювальних ресурсів і сервісів, заснований на Інтернет-технологіях. Характеристики хмарних обчислень. Загальна структура Cloud Computing. Структура хмарних сервісів. Базові сервіси IaaS, PaaS, SaaS. Ризики використання хмарних сервісів. Сервіс інфраструктури – IaaS, його основні концепції та аспекти. Платформа як сервіс (PaaS) – основні компоненти і функціональність. Сервіс програмних додатків SaaS. Структура і особливості застосування “приватної хмари”. Складові частини платформи Microsoft AzurePlatform, Amazon EC2, Eucalyptus.

### **Тема 9. Управління проектами створення інформаційних систем**

9.1 Постійно ускладнювана проблема управління портфелем ІТ-проектів організації. Ключові ролі в управлінні проектами та підходи до реалізації п'яти процесів управління ІТ-проектами після встановлення пріоритетів і попереднього фінансування: (1) ініціювання проекту; (2) планування проекту; (3) виконання проекту; (4) моніторинг та контроль проекту; (5) закриття проекту.

9.2 Дві нових області, які особливо важливі в управлінні сучасними ІТ-проектами: управління ризиками проекту та управління змінами в бізнесі. Аналіз питань, пов'язаних з управлінням великими, складними ІТ-проектами (насамперед, впровадженням пакетів корпоративних систем) та управлінням проектами за допомогою «віртуальних команд» (у яких члени команди географічно розосереджені).

### **Тема 10. Вибрані аспекти створення програмного забезпечення інформаційних систем**

10.1 Створення програмного забезпечення за допомогою Spring Boot. Огляд і аналіз проблем створення програмного забезпечення інформаційних систем. Проблема визначення структури проекту програмного забезпечення і імплементації його пакетів на основі опису архітектури. Імплементація програмного забезпечення на підставі архітектури. Стандартна структура проектів Spring Boot. Інструменти програмування. Процеси підтримки програмного забезпечення.

10.2 Створення програмного забезпечення за допомогою .NET. Базові уявлення про .NET. Огляд типів продуктів і областей, де можна використовувати .NET. Технологічний ландшафт .NET: фреймворки, бібліотеки, подібні технології. Найчастіше вживані альтернативи .NET і ASP.NET. Плюси і мінуси розроблення в .NET. Як найняти гідного .NET розробника. Тематичне дослідження розвитку .NET і найкращі випадки використання. Стан платформи .NET на початку 2022 р. Стандартна структура проектів .NET. Імплементація пакетів проектів програмного забезпечення .NET на підставі архітектури.

10.3 Розвиток і застосування мультиагентних систем (МАС). Концепції і тенденції розвитку МАС. Агенти моніторингу та управління об'єктами IoT, мультиагентні технології в програмному середовищі. Функції агентів. Складові мультиагентної системи. Архітектура агентів та їх компоненти. Простий рефлексійний агент, агент, який діє на основі цілей, агент, який навчається. Базові види і форми взаємодії між агентами. Проблеми координації поведінки агентів. Архітектури МАС: основані на методах роботи із знаннями; основані на поведінкових моделях «стимул-реакція»; гібридні. Інструментальні засоби для побудови МАС. Мультиагентні технології моніторингу та управління.

### **Тема 11. Управління ресурсами інформаційних систем підприємств**

11.1 Проблема управління ресурсами інформаційних систем підприємства. Планування ресурсів інформаційних систем підприємства. Оцінювання поточних ресурсів



інформаційних систем підприємства. Створення бачення інформаційного. Створення архітектури підприємства. Формування стратегічного плану інформаційних систем підприємства. Формування операційного плану інформаційних систем підприємства.

### **Тема 12. Гнучкі методології (Agile-методології)**

12.1. Методологія KANBAN. Kanban як альтернативний шлях успішних еволюційних змін в Agile-методологіях для технологічного бізнесу. Основи Kanban-методології. Поняття Kanban-системи. Використання Kanban для розроблення програмного забезпечення. Властивості Kanban як комплексної адаптивної системи заощадливого виробництва. Ситуативна поведінка і Kanban. Правила Kanban для досягнення успіху. Джерела здатності до впровадження Kanban. Особливості впровадження Kanban: візуалізація, контрольні пункти, види командної праці, стіна карток, аналіз навантаження і поділ праці, завдання, їх входи, виходи, паралельне виконання, упорядкування. Координація у системі Kanban. Система управління завданнями. Зустрічі в системі Kanban. Каденції постачань і пріоритетів. WIP-limits. Класи і правила обслуговування.

12.2. Методологія SCRUM. Scrum як адаптивна методологія для розроблення програмного забезпечення. Типові дії для впровадження Scrum. Особливості впровадження Scrum. Нові ролі: ScrumMaster, Власник проекту. Зміна старих ролей: аналітик, керівник проекту, архітектор, функціональні менеджери, програміст, адміністратор бази даних, тестувальник, проектувальник UI. Технічні способи виробництва програмного забезпечення: проектування на основі тестування; рефакторинг; спільне володіння; неперервна інтеграція; парне програмування. Управління проектом Scrum. Команда проекту: структура; підбір; організація праці. Самоорганізація. Опрацювання вимог в Scrum: „just-in-time”, журнал вимог до робіт, перехід від документування до зустрічей, історії користувачів, покрокове уточнення вимог, покрокове уточнення історій користувачів, специфікації на основі прикладів, міжфункціональні команди, критерії здатності для журналу вимог до робіт. Спрінти: правила; особливості проектування архітектури, баз даних; часові рамки. Особливості планування, тестування.

### **Тема 13. Проблеми виконання етапів постачання, інсталяції, налаштування та підтримання впровадженого продукту**

13.1. Випуск видань програмного забезпечення. Зразки розгалужень. Відомі стратегії розгалужень (gitflow і т.п.). Правила вибору розгалужень для видання. CI/CD. Obróbka. Де закінчується відповідальність розробника. Сервери CI: Jenkins; CircleCI; Travis; TeamCity. Потік видань.

13.2. Обслуговування декількох наймачів сервісів. Проблеми надання сервісів за моделлю SaaS для декількох наймачів. Проблема зберігання даних кількох наймачів. БД на наймача, схема на наймача, сумісне зберігання. Переваги і недоліки. Постачання ресурсів наймачам. Обслуговування каталогу наймача. Структура адрес URL для надання сервісів за моделлю SaaS для декількох наймачів. Архітектура Kata.

### **Тема 14. Великі дані, проблеми та особливості їх накопичення, оброблення і аналізу в інформаційних системах. Технології аналізу Великих даних.**

14.1 Технології оброблення Big Data в ІС різноманітного призначення, їх компонентах, IoT мережах. Структура взаємодії Big Data, компонентів ІС та IoT систем. Технології аналізу Big Data в середовищі сенсорних мереж. Проблеми стійкості систем оброблення Big Data та їх аналізу.

14.2 Зв'язки та відношення в аналізі Big Data. Типові задачі для Big Data і результати їх вирішення. Технології «Великої аналітики», «Глибокого аналізу» та «Глибокого навчання», задача «Відкриття знань».

14.3 Технології та засоби роботи з Big Data. Використання метаданих для оброблення. Особливі вимоги Smart City до Big Data, використання Big Data нового покоління типу “розподілені реєстри”. Технології Text Mining – базові елементи та основні характеристики. Wiki технологія. RDF-сховища. Особливості візуалізації Big Data. Життєвий цикл управління даними для Big Data. Засоби та методи аналізу

неструктурованих даних. Технології “розподілених реєстрів” мереж IoT. Вимоги до організації розподіленого оброблення даних та повідомлень.

### Тема 15. 3-я та 4-а промислові революції. Індустрія 4.0, її особливості.

15.1 3-я промислова революція. Технологія використання «горизонтальних мереж» різного виду в світі науково-інформаційної хвилі застосування технологій автоматизації, телекомунікації, інформаційних та інформаційно-керуючих систем, систем віддаленого моніторингу та управління складними технологічними процесами та об'єктами.

15.2 Індустрія 4.0, її особливості та складові інформаційних систем. Internet of Things (IoT), Internet of People (IoP), Big Data, Smart City, Smart Home, Smart Net. Адитивне виробництво за індивідуальним замовленням. Системи з розподіленими об'єктами управління. Кібер-фізичні системи інтелектуального управління. Наступне покоління роботів (Smart Robots).

### Тема 16. Інформаційні аспекти Smart City. Бездротові сенсорні мережі. IoT додатки.

16.1 Інтернет речей (IoT) та його клони – Індустріальний IoT (IIoT) та Інтернет роботизованих речей (IoRT). Системи промислового управління 4.0 (IIoT). Стек протоколів IoT. Інструментарій моніторингу та управління. Засоби ідентифікації, виміру, передачі даних, розподіленого оброблення даних, інтелектуального аналізу, інформаційної безпеки. Об'єкти управління – Smart Energy, Smart Water, Smart Healthy, Smart Robots, Кібер-фізичні системи, Big Data, сенсорні мережі. Інформаційні рівні характерні Smart City. Аналіз архітектур Smart City.

16.2 Архітектура глобальної мережі IoT. Платформи IoT. Шлюзи та сервери. LPWAN. Технологія LoRa (IBM) та NB-IoT. Структура компонентів Smart City (підхід Huawei). Аналіз архітектур Smart City – інформаційний інтегратор, агрегатор метаданих, семантичний агрегатор і блок осмислення. Способи організації безпечного використання сервісів роботизованих пристроїв в мегаполісі та їх керування з застосуванням технологій IoT. Розроблення захищених IoT додатків. Бездротові сенсорні мережі. Особливості багаторівневої архітектури – складові, адаптивність структури, розподіленість вузлів оброблення великих потоків даних, фільтрація на рівні контенту, самоорганізація. Консолідація даних. Захист пристроїв. Стек протоколів для IoT. Протоколи сенсорних мереж – MQTT, CoAP, OAuth 2.0.

16.3 Середовище мережевих IoRT. Cloud Robotics. Інтернет Роботизованих Речей – архітектура, концептуальна структура, технологія M2M. Хмарна платформа M2M2A. Характеристики IoRT архітектури. Робототехнічне обладнання, призначене для архітектури IoRT. Технологія “Розумний пил”. Проект Michigan Micro Mote. Архітектура мікрогаджета. Проблеми застосування. Можливості пристроїв типу “Розумний пил”.

## 3. Структура навчальної дисципліни

| Назви розділів і тем   | Кількість годин |              |      |      |       |   |              |              |      |      |       |    |
|--|-----------------|--------------|------|------|-------|---|--------------|--------------|------|------|-------|----|
|  | денна форма     |              |      |      |       |   | заочна форма |              |      |      |       |    |
|  | усього          | у тому числі |      |      |       |   | усього       | у тому числі |      |      |       |    |
| л  |                 | п            | лаб. | інд. | с. р. | л |              | п            | лаб. | інд. | с. р. |    |
| 1  | 2               | 3            | 4    | 5    | 6     | 7 | 8            | 9            | 10   | 11   | 12    | 13 |
| <b>Розділ 1</b>  |                 |              |      |      |       |   |              |              |      |      |       |    |
| Тема 1. Інформаційні системи об'єкт моделювання, проектування, | 7,5             | 2            | 0,5  |      |       | 5 | 13           | 2            |      |      |       | 11 |

|  |     |    |     |  |  |    |    |   |   |  |  |    |
|--|-----|----|-----|--|--|----|----|---|---|--|--|----|
| впровадження та управління   |     |    |     |  |  |    |    |   |   |  |  |    |
| Тема 2. Класичні і сучасні підходи до проектування інформаційних систем                                | 8   | 2  | 1   |  |  | 10 | 11 |   |   |  |  | 11 |
| Тема 3. Архітектура підприємства   | 6,5 | 1  | 0,5 |  |  | 5  | 11 |   |   |  |  | 11 |
| Тема 4. Засоби моделювання архітектури підприємства  | 10  | 2  | 3   |  |  | 10 | 13 | 2 |   |  |  | 11 |
| Тема 5. Побудова архітектури підприємства в бізнесі і створенні інформаційних систем                   | 10  | 2  | 3   |  |  | 5  | 11 |   |   |  |  | 11 |
| Тема 6. Етап проектування інформаційної системи – побудова архітектури інформаційної системи           | 9   | 1  | 3   |  |  | 5  | 13 |   | 2 |  |  | 11 |
| Тема 7. Архітектура інформаційних технологій і традиційні для інформаційних систем підприємств додатки | 10  | 3  | 2   |  |  | 10 | 11 |   |   |  |  | 11 |
| Тема 8. Побудова інфраструктури інформаційних технологій для інформаційної системи                     | 9   | 2  | 2   |  |  | 10 | 11 |   |   |  |  | 11 |
| Разом за розділом 1  | 90  | 15 | 15  |  |  | 60 | 94 | 4 | 2 |  |  | 88 |
| <b>Розділ 2</b>  |     |    |     |  |  |    |    |   |   |  |  |    |
| Тема 9. Управління проектами   | 7,5 | 2  | 0,5 |  |  | 5  |    |   |   |  |  | 12 |

|   |     |   |     |  |  |    |    |  |  |  |  |    |
|---|-----|---|-----|--|--|----|----|--|--|--|--|----|
| створення інформаційних систем  |     |   |     |  |  |    |    |  |  |  |  |    |
| Тема 10. Вибрані аспекти створення програмного забезпечення інформаційних систем  | 8   | 2 | 1   |  |  | 10 | 12 |  |  |  |  | 12 |
| Тема 11. Управління ресурсами інформаційних систем підприємств  | 6,5 | 1 | 0,5 |  |  | 5  | 12 |  |  |  |  | 12 |
| Тема 12. Гнучкі методології (Agile-методології)   | 10  | 2 | 3   |  |  | 10 | 10 |  |  |  |  | 10 |
| Тема 13. Проблеми виконання етапів постачання, інсталяції, налаштування та підтримання впровадженого продукту                                 | 10  | 2 | 3   |  |  | 5  | 10 |  |  |  |  | 10 |
| Тема 14. Великі дані, проблеми та особливості їх накопичення, оброблення і аналізу в інформаційних системах. Технології аналізу Великих даних | 9   | 1 | 3   |  |  | 5  | 10 |  |  |  |  | 10 |
| Тема 15. 3-я та 4-а промислові революції. Індустрія 4.0, її особливості.  | 10  | 3 | 2   |  |  | 10 | 10 |  |  |  |  | 10 |
| Тема 16. Інформаційні аспекти Smart City. Бездротові сенсорні мережі. IoT додатки   | 9   | 2 | 2   |  |  | 10 | 10 |  |  |  |  | 10 |

|                     |     |    |    |  |  |     |     |   |   |  |  |     |
|---------------------|-----|----|----|--|--|-----|-----|---|---|--|--|-----|
| Разом за розділом 2 | 90  | 15 | 15 |  |  | 60  | 86  |   |   |  |  | 86  |
| <b>Усього годин</b> | 180 | 30 | 30 |  |  | 120 | 174 | 4 | 2 |  |  | 174 |

#### 4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Освоєння роботи з пакетом в діалоговому режимі та в програмному режимі | 6               |
| 2     | Освоєння побудови діалогового чисельного експерименту                  | 6               |
| 3     | Робота з графічними даними   | 4/2             |
| 4     | Вивчення методів цифрового спектрального аналізу                       | 6               |
| 5     | Моделювання імовірнісних процесів                                      | 4               |
| 6     | Моделювання ОЕС в геометричному наближенні.                            | 4               |
|       | Разом  | 30/2            |

#### 5. Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Види, зміст самостійної роботи                                | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1     | Системний опис мережевої архітектури.                         | 5/11            |
| 2     | Об'єкти роботизованого середовища та їх особливості           | 8/11            |
| 3     | Типи характеристик ліній зв'язку і способи їхнього визначення | 8/11            |
| 4     | Комплекс базових профілів комп'ютерних мереж                  | 10/11           |
| 5     | Середовище Smart City   | 5/11            |
| 6     | Методи боротьби з фальшивими маршрутами в протоколі RIP       | 9/11            |
| 7     | Специфікації обладнання середовища IoT                        | 4/11            |
| 8     | Об'єкти середовища індустріальних мереж - PoT                 | 7/11            |
| 9     | Джерела великих даних (Big Data)                              | 10/12           |
| 10    | Центри обробки даних в структурі Smart City                   | 10/12           |
| 11    | Шлюзи Інтернет мереж  | 8/12            |
| 12    | Хмарні сервіси PaaS, IaaS, SaaS                               | 5/10            |
| 13    | Технологія інтерактивного управління БПЛА                     | 9/10            |
| 14    | Технології стаціонарного радіодоступу                         | 7/10            |
| 15    | Індустріальні революції 3.0 та 4.0                            | 10/10           |
| 16    | Бездротова сенсорна мережа                                    | 5/10            |
|       | Разом   | 120/174         |

#### 6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

#### 7. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, дослідницький, проблемного викладу; словесні, наочні, практичні; аналіз, синтез, індукція, дедукція; активні методи (дискусії та дебати, метод кейсів), інтерактивні методи

(інтерактивні лекції, мозкові штурми, інтерактивні симуляції), проектні методи (проектне навчання, метод проектів); методи дистанційного навчання.

## 8. Методи контролю

*Поточний контроль* – усне та письмове опитування, експрес-опитування, контрольні роботи, тестування, оцінка практичних навичок, перевірка завдань для самостійної роботи, кейс-метод, комп'ютерні симуляції.

*Підсумковий контроль* – іспит, курсовий проект.

## 9. Схема нарахування балів

для підсумкового семестрового контролю при проведенні семестрового екзамену

| Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання |        |        |        |        |        |        |        |          |         |         |         |         |         |         |         | Екзаме<br>н | Сум<br>а |           |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|----------|-----------|
| Розділ 1   |        |        |        |        |        |        |        | Розділ 2 |         |         |         |         |         |         |         |             |          | Разо<br>м |
| Т<br>1   | Т<br>2 | Т<br>3 | Т<br>4 | Т<br>5 | Т<br>6 | Т<br>7 | Т<br>8 | Т<br>9   | Т1<br>0 | Т1<br>1 | Т1<br>2 | Т1<br>3 | Т1<br>4 | Т1<br>5 | Т1<br>6 | 60          | 40       | 100       |
| 5  | 5      | 3      | 2      | 5      | 3      | 3      | 5      | 3        | 3       | 5       | 5       | 3       | 5       | 2       | 3       |             |          |           |

T1, T2 ... – теми розділів

## Критерії оцінювання навчальних досягнень

### Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру | Оцінка                              |                                  |
|--|-------------------------------------|----------------------------------|
|  | для чотирирівневої шкали оцінювання | для дворівневої шкали оцінювання |
| 90 – 100   | відмінно                            | зараховано                       |
| 70-89  | добре                               |                                  |
| 50-69  | задовільно                          |                                  |
| 1-49   | незадовільно                        | не зараховано                    |

## 10. Рекомендована література

### Основна

1. Ролік О.І., Теленик С.Ф., Ясочка М.В. Управління корпоративною ІТ-інфраструктурою. -Київ: Видавництво «Наукова думка» НАН України, 2018. -577с.
2. Бігченко О.М., Цопа О.І., Шевцов І.О., Болдиш М.І. Сенсори і активатори.- Харків : ХНУРЕ, 2020., 290с.
3. Еталонні архітектури MSA.- К., Майкрософт Україна; К.: Видавнича група ВНУ, 2005.- 352с.
4. Лисаченко І.Г. Сучасні комп'ютерно-інтегровані технології в розподілених системах управління.– Харків : Мадрид, 2021.- 296 с.
5. Бондарчук А. П. Основи інфокомунікаційних технологій: навчальний посібник [Електронний ресурс] / А. П. Бондарчук, Г. С. Срочинська, М. Г. Твердохліб // Київ, ДУТ.

- 2015. – 76 с. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/1090/view/840>.
6. Жураковский Б. Ю. Комп'ютерні мережі. Частина 1. Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковский, І. О. Зенів // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – 336 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36615>
7. Жураковский Б. Ю. Комп'ютерні мережі. Частина 2 Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковский, І. О. Зенів // КПІ ен. Ігоря Сікорського. – 2020. – 372 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36641>
8. Інтернет речей і сучасні технології А. Й. Наконечний, З. Є. Верес Національний університет “Львівська політехніка” кафедра комп'ютеризованих систем автоматики, 2016, УДК 551.568.85.
9. Жураковский Б.Ю. Системи доступу. Навчальний посібник. [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковский, Н. В. Коршун // Київ, Державний університет телекомунікацій. – 2015. – 58 с. – Режим доступу до ресурсу: [http://ir.nmro.edu.ua:8080/jspui/bitstream/lib/277/1/1\\_841\\_81364872.pdf](http://ir.nmro.edu.ua:8080/jspui/bitstream/lib/277/1/1_841_81364872.pdf)
10. Жаріков Е.В. Інформаційні технології управління ІТ-інфраструктурою хмарного центру оброблення даних. Київ: НТУУ “КПІ імені Ігоря Сікорського, 2020.- 250 с.
11. <https://reed.media/ir4/>
12. <https://inventure.com.ua/news/ukraine/industriya-4.0-cena-voprosa-dlya-ukrainy>
13. Н.Шаховська, В. Москалюк. Великі дані як інформаційна технологія.- Львівська політехніка. Lviv Polytechnic National University Institutional Repository, 2019, с.188-189 <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/24884/1/87-188-189.pdf>
14. Gartner's Top 10 IT challenges include exiting baby boomers, Big Data. Computerworld (eng). 18 October 2011.
15. Субботін С.О., Олійник А.О., Олійник О.О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей: Монографія / Під заг. ред. С.О. Субботіна. — Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. — 375 с.
16. Камінський Р.М. Методи і системи і штучного інтелекту. – Львів : Видавництво Тараса Сороки, 2021. -252 с.

### Допоміжна

1. Пасічник В.В. Сховища даних.- Львів: Видавництво “Магнолія2006”, 2021. 320с.
2. Інтернет речей. Новомодне захоплення чи технологія, що змінює світ? [Електронний ресурс ]: <https://www.epravda.com.ua/publications/>
3. How Energy Technology Is Evolving [ Електронний ресурс ]: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/issuebriefs/2019/02/the-smart-grid-how-energy-technology-is-evolving>.
4. Жураковский Б.Ю. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник для виконання лабораторних робіт [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковский, І. О. Зенів // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – 213 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://classroom.google.com/u/0/c/MTQ1MDk5NzA3OTQ1?hl=ru>
5. Автоматизована система обліку електричної енергії з контролем якості показників якості. Васильченко В.І., Гриб О.Г., Светелик О.Д., Тесик Ю.Ф. Енергетика та електрифікація, №11, 2013.
6. Впровадження інтелектуальних систем вимірювань електроенергії: європейський досвід, В.І. Попович, В.Д. Старинець, О.В. Старинець. 2013-2014.
7. Проектування ІоТ [ Електронний ресурс ]: <https://www.slideshare.net/ssuserf405bc/iot-79608563>
8. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі. – Львів: Видавництво “Магнолія2006”, 2021.- 340с.



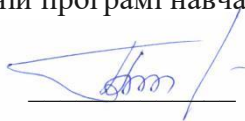
9. Беркман Л.Н. Теорія передачі та обробки даних в інфокомунікаціях: навчальний посібник / Л.Н. Беркман, Б.Ю. Жураковський, А.О. Макаренко//. – К.: ДУТ, 2015. – 160 с. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.dut.edu.ua/ru/lib/1/category/1090/view/859>
10. A. Koubâa, A. Allouch, M. Alajlan, Y. Javed, A. Belghith and M. Khalgui, «Micro Air Vehicle Link (MAVlink) in a Nutshell: A Survey,» in IEEE Access, vol. 7, pp. 87658-87680, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2924410.
11. Yuncheng Lu, Zhucun Xue, Gui-Song Xia & Liangpei Zhang (2018) A survey on vision-based UAV navigation, Geo-spatial Information Science, 21:1, 21-32, DOI: 10.1080/10095020.2017.1420509
12. James Manyika, Michael Chui, Peter Bisson, Jonathan Woetzel, Richard Dobbs, Jacques Bughin, Dan Aharon. Unlocking the potential of the Internet of Things (Report McKinsey Global Institute June 2015). URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/business-technology/our-insights/the-internet-of-things-the-value-of-digitizing-the-physical-world> (дата об'язання: 18.05.2016).
13. Чернега В. Безпроводні локальні комп'ютерні мережі. – Київ : Видавництво "Кондор", 2021.-320 с.
14. The Next Industrial Revolution: A Manufacturing Leadership White Paper Sponsored by Microsoft How the Internet of Things and Embedded, Connected, Intelligent Devices will Transform Manufacturing — A Manufacturing Leadership White Paper, Frost&Sullivan. — 2016. — P. 1–12.
15. Яремко І.М. Імовірнісні характеристики центрів обробки даних і резервування / І.М. Яремко, В.В. Турупалов, І.О. Молоковський // Наукові праці інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова «Моделювання та інформаційні технології». – Київ, 2011р. – Випуск 60. – С.141-146.
16. <https://industry4-0-ukraine.com.ua>
17. <https://uk.education-wiki.com/9085877-big-data-technologies>
18. Підручник з великих даних для початківців | Що таке великі дані? <https://uk.myservername.com/big-data-tutorial-beginners-what-is-big-data>
19. Big Data for Development: From Information- to Knowledge Societies”, Martin Hilbert (2013), SSRN Scholarly Paper No. ID 2205145). Rochester, NY: Social Science Research Network; <http://papers.ssrn.com/abstract=2205145>
20. Clifford Lynch (2008). Big data: How do your data grow?. Nature 455 (7209). Doi:10.1038/455028a.
21. Кононова К.Ю. Машинне навчання: методи та моделі. Харків: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, 2020.0286 с.
22. Sun, Ron, (2006). «Cognition and Multi-Agent Interaction». Cambridge University Press. <http://www.cambridge.org/uk/catalogue/catalogue.asp?isbn=0521839645>
23. Vidal, J.M.: Fundamentals of multiagent systems with NetLogo examples. MIT Press (2010) <http://jmvidal.cse.sc.edu/papers/mas.pdf>
24. Weiss G., editor. Multi-Agent Systems. MIT Press, 2013, 2nd edition. <http://www.the-mas-book.info>
25. Wooldridge M., An Introduction to MultiAgent Systems Second Edition. John Wiley & Sons, 2009. 640с. <http://www.cs.ox.ac.uk/people/michael.wooldridge/pubs/imas/IMAS2e.html>

## **11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

1. Сторінка дистанційного навчання URL <https://moodle.karazin.ua/>

Зміст силябусу відповідає робочій програмі навчальної дисципліни

Завідувач кафедри АМЕТ

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Hennadiy Kaniuk', written over a horizontal line. A diagonal line extends upwards from the right side of the signature.

Геннадій КАНІЮК